INSTALACIÓN DE MANEJO DE RELAVES
REPORTE MENSUAL DE INSPECCIÓN
Febrero 2025

Documento N°: 1824-363-CI-RPT-T0019
Emisión N°: 0010
Preparado por: Stefhanie Vega
Revisado por: Zayra Caballero
Aprobado por: Francisco Vera
Próxima Emisión: N°0011, marzo 2025

REGISTRO

EMISIÓN No **0010**							
Versión	Ejecutor		Revisor		Aprobador		Descripción
	Nombre	Fecha	Nombre	Fecha	Nombre	Fecha	
A	S. Vega	*28-02-25*	D. Carrera		Z. Caballero		Coordinación Interna
							Firma de Versión Aprobada

Índice

1 INTRODUCCIÓN 1

2 ALCANCE 3

3 RESUMEN 4

3.1 Observaciones Positivas 4

3.2 Hallazgos clave 5

4 INSPECCIÓN MENSUAL DE LA INSTALACIÓN DE MANEJOS DE RELAVES 6

4.1 Lista de Verificación de Inspección 6

4.2 Registro Fotográfico 8

4.2.1 Observaciones Positivas- Inspección del IMR 8

4.2.2 Hallazgos Claves – Inspección del IMR 13

4.2.3 Observaciones Positivas - Monitoreo de Instrumentación Geotécnica 14

5 PROGRAMAS DE MONITOREOS - QA/QC 15

5.1 Resumen de Ensayos de densidad en arena ciclonada 15

5.2 Estadísticas de Erosiones Reportadas 15

5.3 Listado de Reportes de No Conformidad (NCRs) 16

6 INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA 17

6.1 Piezómetros de Cuerda Vibrante y Casagrande 18

6.1.1 Sector 1 (tramo del km 01 @ 05) 18

6.1.2 Sector 1 (tramo del km 06 @ 08) 19

6.1.3 Sector 1 (tramo del km 08 @ 11) 20

6.1.4 Sector 1/2 (WRP3) 21

6.1.5 Sector 2 22

6.1.6 Sector 3 23

6.1.7 Sector 4 (Celda 24) 24

6.1.8 Sector 4 25

6.1.9 Muro Este WRP1 26

6.1.10 Muro Este WRP2 27

6.1.11 Muro Este WRP3 28
6.1.12 Muro Este WRP5 29
6.2 Celdas de Asentamiento 30
6.2.1 Muro Norte Sector 1 30
6.2.2 Muro Norte Sector 1/2 (WRP3) 31
6.2.3 Muro Norte Sector 3 32
6.2.4 Muro Este WRP1 33
6.2.5 Muro Este WRP 2 34
6.2.6 Muro Este WRP3 35
7 CONCLUSIÓN 36

Lista de Figuras

Figura 2-1: Esquemático de los componentes del muro de contención de la IMR 3

Figura 4.2.1-1: Vista general. No se observan cambios en el estanque con respecto al último informe. 8
Figura 4.2.1-2: Los taludes de la salida de descarga (túnel) se encuentra en buen estado. 8
Figura 4.2.1-3: No se observan obstrucciones en la entrada de la torre de decantación. 8
Figura 4.2.1-4: Erosión en la Zona 3 causada por lluvias (Muro Este Celda 15). 9
Figura 4.2.1-5: Reparación de erosión completada con material de relleno de Zona 3, cumpliendo con las pruebas de densímetro nuclear (Muro Este, Celda 15). 9
Figura 4.2.1-6: Erosión en material de relleno de arena (Muro Este, Celda 24 @ 30- Aguas arriba). 10
Figura 4.2.1-7: Reparación de erosión completa en el Muro Este Celda 24 @30. 10
Figura 4.2.1-8: Erosión en la Zona 3 causada por lluvias (Muro Este Celda 11). 11
Figura 4.2.1-9: Reparación de erosión completada con material de relleno de Zona 3, (Muro Este, Celda 11). 11
Figura 4.2.1-10: Limpieza de la fundación sumergida en WRP06. 12
Figura 4.2.1-11: Material encontrado en limpieza de fundación sumergida, aprobado por el equipo de QAQC. 12

Figura 4.2.2-1: Nuevas grietas y arrastre de material fino causados por lluvias en la Celda 34-35, Muro Este.....13
Figura 4.2.2-2: Erosión debido a las lluvias en el Canal 6, Muro Este. 13
Figura 4.2.2-3: Nueva erosión ubicada en Muro Este, Celda 31-32 Aguas Abajo. 14
Figura 4.2.3-1: Lecturas de instrumentos geotécnicos completos en los Muros Norte y Este, incluyendo la señalización de precaución de los instrumentos. 14
Figura. 5.2-1: Estadística de erosiones 15
Figura 6.1.1-1: Vista de Planta en el Sector 1 (Tramo del km 01 @ 05) con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande. 18
Figura 6.1.1-2: Gráfico con Registros del Sector 1 (Tramo del km 01 @ 05) para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande. 18
Figura 6.1.2-2: Vista de Planta en el Sector 1 (tramo del km 06 @ 08) con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande. 19
Figura 6.1.2-1: Gráfico con Registros del Sector 1 (Tramo del km 06 @ 08) para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande. 19
Figura 6.1.3-1: Vista de Planta en el Sector 1 (tramo del km 08 @ 11) con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande. 20
Figura 6.1.3-2: Gráfico con Registros del Sector 1 (Tramo del km 08 @ 11) para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande. 20
Figura 6.1.4-1: Vista de Planta en el Sector 1/2 (WRP3) con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.....21
Figura 6.1.4-2: Gráfico con Registros del Sector 1/2 (WRP3) para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.....21
Figura 6.1.5-1: Vista de Planta en el Sector 2 con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande. 22
Figura 6.1.5-2: Gráfico con Registros del Sector 2 para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande. 22
Figura 6.1.6-1: Vista de Planta en el Sector 3 con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande. 23
Figura 6.1.6-2: Gráfico con Registros del Sector 3 para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande. 23
Figura 6.1.7-1: Vista de Planta en el Sector 4 (Celda 24) con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.....24
Figura 6.1.7-2: Gráfico con Registros del Sector 4 (Celda 24) para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.....24
Figura 6.1.8-1: Vista de Planta en el Sector 4 con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande. 25
Figura 6.1.8-2: Gráfico con Registros del Sector 4 para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande. 25
Figura 6.1.9-1: Vista de Planta en el Muro Este WRP1 con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.....26
Figura 6.1.9-2: Gráfico con Registros del Muro Este WRP1 para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.....26
Figura 6.1.10-1: Vista de Planta en el Muro Este WRP2 con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.....27

Figura 6.1.10-2: Gráfico con Registros del Muro Este WRP2 para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.....27
Figura 6.1.11-1: Vista de Planta en el Muro Este WRP3 con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.....28
Figura 6.1.11-2: Gráfico con Registros del Muro Este WRP3 para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.....28
Figura 6.1.12-1: Vista de Planta en el Muro Este WRP5 con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.....29
Figura 6.1.12-2: Gráfico con Registros del Muro Este WRP5 para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.....29
Figura 6.2.1-1: Vista de Planta en el Muro Norte Sector 1 con las Celdas de Asentamiento 30
Figura 6.2.1-2: Gráfico con Registros del Muro Norte Sector 1 para Celdas de Asentamiento 30
Figura 6.2.2-1: Vista de Planta en el Muro Norte Sector 1/2 (WRP3) con las Celdas de Asentamiento.....31
Figura 6.2.2-2: Gráfico con Registros del Muro Norte Sector 1/2 (WRP3) para Celdas de Asentamiento ..31
Figura 6.2.3-1: Vista de Planta en el Muro Norte Sector 3 con las Celdas de Asentamiento. 32
Figura 6.2.3-2: Gráfico con Registros del Muro Norte Sector 3 para Celdas de Asentamiento. 32
Figura 6.2.4-1: Vista de Planta en el Muro Este WRP1 con las Celdas de Asentamiento. 33
Figura 6.2.4-2: Gráfico con Registros del Muro Norte Este WRP1 para Celdas de Asentamiento 33
Figura 6.2.5-1: Vista de Planta en el Muro Este WRP2 con las Celdas de Asentamiento. 34
Figura 6.2.5-2: Gráfico con Registros del Muro Este WRP2 para Celdas de Asentamiento. 34
Figura 6.2.6-1: Vista de Planta en el Muro Este WRP3 con las Celdas de Asentamiento. 35
Figura 6.2.6-2: Gráfico con Registros del Muro Este WRP3 para Celdas de Asentamiento. 35

Lista de Tablas

Tabla 1-1: Nivel de evaluación del IMR 1
Tabla 1-2: Tipos de Condiciones 2
Tabla 1-3: Tipos de Impactos 2
Tabla 4.1-1: Lista de Verificación de inspección del IMR (a) 6
Tabla 4.1-2: Lista de Verificación de inspección del IMR (b) 7
Tabla 5.3-1: Listado de No Conformidades (NCR) 16
Tabla 6-1: Distribución de instrumentos a lo largo del Muro Norte y Este. 17

1 INTRODUCCIÓN

La **Mina de Cobre de Panamá** está ubicada en el distrito de Donoso, en la Provincia de Colón en Panamá, a 125 km al oeste de la Ciudad de Panamá y a 20 km del Mar Caribe.

El propósito de este Informe Mensual es describir un resumen de los hallazgos más relevantes en la Instalación de Manejo de Relaves (IMR, por sus siglas en español), por el equipo de QA-QC; destacando los eventos más significativos que podrían representar un elemento de atención.

Este informe cubre todas las inspecciones realizadas durante el mes y resume los aspectos más destacados de los hallazgos en los procedimientos de cuidado y mantenimiento de la instalación, incluyendo inspecciones visuales y recopilación de información de la instrumentación geotécnica instalada en diferentes partes del IMR.

Para entender el nivel de evaluación, se utilizará una tabla de doble entrada como la que se muestra en la Tabla 1-1, para diagnosticar las condiciones de las diferentes partes de la Instalación de Manejo de Relaves.

		CONDICIÓN			
		SATISFACTORIO	ACEPTABLE	INDESEABLE	NO ACEPTABLE
PROBABILIDAD DE CAUSAR IMPACTOS NEGATIVOS	MUY POCO PROBABLE	LIGERAMENTE URGENTE – IV –	LIGERAMENTE URGENTE – IV –	MODERADAMENTE URGENTE – III –	MODERADAMENTE URGENTE – III –
	POCO PROBABLE	LIGERAMENTE URGENTE – IV –	MODERADAMENTE URGENTE – III –	MODERADAMENTE URGENTE – III –	URGENTE – II –
	PROBABLE	MODERADAMENTE URGENTE – III –	MODERADAMENTE URGENTE – III –	URGENTE – II –	MUY URGENTE – I –
	MUY PROBABLE	MODERADAMENTE URGENTE – III –	URGENTE – II –	MUY URGENTE – I –	MUY URGENTE – I –

Tabla 1-1: *Nivel de evaluación del IMR*

Esta tabla evaluará el nivel de urgencia para abordar las distintas observaciones

El valor asignado al ítem CONDICIÓN será evaluado por el equipo de acuerdo con las consideraciones enlistadas en la Tabla 1-2:

1	**Satisfactorio**	Incluye deficiencias que no existen o deficiencias potenciales identificadas, rastreadas y resueltas. Se esperaría un desempeño aceptable bajo condiciones estáticas, de lluvias intensas y sísmicas.
2	**Aceptable**	Incluye deficiencias identificadas y acciones correctivas implementadas o en curso. El desempeño de los muros podría resultar en una deficiencia de seguridad bajo eventos sísmicos e hidrológicos extremos.
3	**Indeseable**	Incluye deficiencias identificadas con impactos realistas para la seguridad de los muros a corto o largo plazo. Se requiere acción correctiva. "No deseable" también puede implicar impactos desconocidos e inesperados sobre la intención del diseño y la seguridad de la instalación. Pueden ser necesarias investigaciones y estudios adicionales.
4	**No Aceptable**	Incluye deficiencias que afectan la seguridad de los muros y requieren acciones correctivas inmediatas o medidas de mitigación adoptadas.

Tabla 1-2: *Tipos de Condiciones*

Por otro lado, el ítem IMPACTO deberá utilizar el juicio experto del Equipo que evaluó la probabilidad de ocurrencia en el campo, y la definición deberá ser un consenso entre los equipos participantes en la inspección. En la Tabla 1-3, se describe lo que podría considerarse durante la evaluación de la probabilidad.

Muy poco probable	Evento que es poco probable (ocurre cada 10 a 100 años).
Poco probable	Evento que puede ocurrir (ocurre cada 1 a 10 años).
Probable	Evento que puede ocurrir con frecuencia (ocurre una o dos veces al año).
Muy probable	Evento recurrente (ocurre más de dos meses al año).

Tabla 1-3: *Tipos de Impactos*

Ambos valores se ingresarán en la tabla 1-1 y se definirá el nivel de urgencia para abordar los diferentes hallazgos y preocupaciones. Luego, se asignarán los responsables y las fechas de atención.

La evaluación de este informe se limita a inspecciones visuales en el campo y a los resultados obtenidos de las pruebas definidas según la frecuencia establecida. Por lo tanto, corresponde al destinatario proporcionar su mejor comprensión y apoyo para garantizar que todo el trabajo se realice de acuerdo con las mejores prácticas establecidas para este tipo de estructuras.

2 ALCANCE

La Inspección Mensual de la Instalación de Manejo de Relaves (IMR) tiene como objetivo evaluar el estado de las diferentes estructuras y componentes de la instalación que se observan en la Figura 2-1, asegurando su integridad y operatividad conforme a los estándares de seguridad y prácticas de ingeniería. Durante esta inspección, se llevará a cabo una revisión exhaustiva que incluirá:

- **Inspección Visual:** Se realiza una inspección visual detallada de las áreas críticas de la instalación, tales como los muros de contención, canales de drenaje, sistemas de filtración, estructuras de soporte, y demás componentes relevantes. Se observa posibles signos de daño, filtraciones, grietas, deformaciones o cualquier otro indicio que pueda comprometer la estabilidad de la instalación y serán mencionada en la lista de verificación de inspección.

- **Revisión de Instrumentación Geotécnica:** Se verifica tendencia del comportamiento y el funcionamiento de los instrumentos de monitoreo geotécnico instalados, incluyendo piezómetros, celdas de asentamiento e inclinómetro, para asegurar que los datos recolectados sean adecuados. El análisis de los datos comparándose con los umbrales de diseño son mostrados en el reporte trimestral de instrumentación 1824-363-CI-RPT-T0005.

- **Evaluación de Integridad Estructural y Compactación:** Se verifica la integridad estructural de las áreas donde se hayan realizado intervenciones para mitigar las erosiones, asegurando que las zonas reparadas estén adecuadamente estabilizadas. Además, se comprobará que los trabajos realizados cumplan con los estándares de compactación requeridos.

- **Condiciones Naturales:** Se tomarán en cuenta las condiciones climáticas recientes, como lluvias intensas o eventos sísmicos, que podrían haber afectado la estabilidad de los muros o sus componentes.

Esta inspección tiene como fin garantizar la seguridad operacional de la Instalación de Manejo de Relaves, asegurando que se cumplan las regulaciones ambientales y de seguridad.

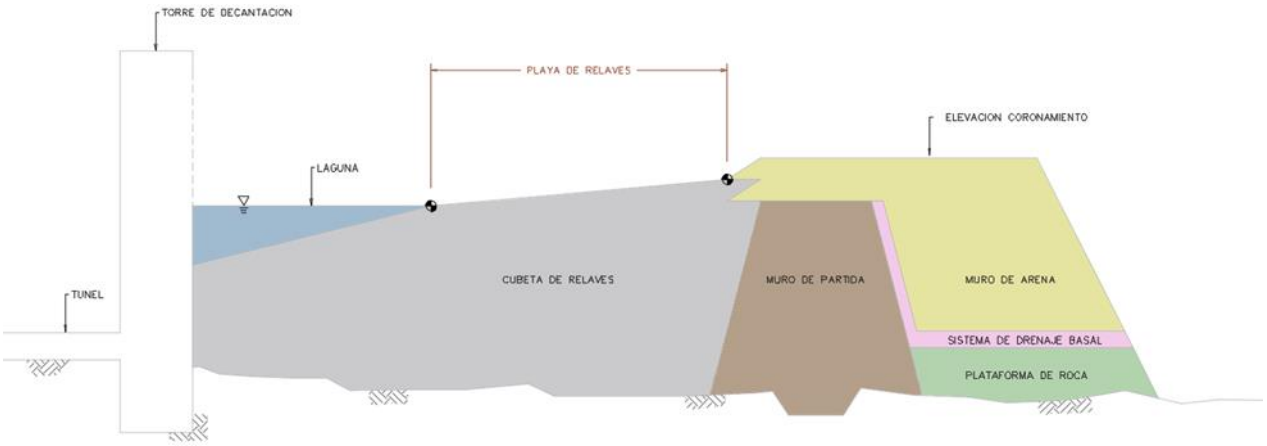

Figura 2-1: *Esquemático de los componentes del muro de contención de la IMR*

3 RESUMEN

3.1 Observaciones Positivas

- No se observan cambios significativos en las estructuras de la torre de decantación y la salida del túnel. El área de descarga de la torre de decantación (puerta de salida) no presenta escombros que interfieran con la salida del agua. Los taludes en el área están en buen estado. **Figura 4.2.1-1 a 3.**

- Durante el mes, continuamos con las reparaciones programadas de erosión en las presas Este y Norte, cumpliendo con los requisitos y aprobaciones del equipo de Aseguramiento/Control de Calidad (QA/QC). **Figura 4.2.1- 4 a 9.**

- Continua las actividades de limpieza en la Plataforma de Roca 06, con liberación a través de fundaciones sumergidas para posterior relleno con material de Zona 7. **Figura 4.2.1-10 a 11.**

- Los ensayos de densidad fueron menos frecuentes este mes debido a la reducción de erosiones que requerían reparación. Se realizó sólo pruebas con el densímetro nuclear en la zona 3 cumpliendo con los requisitos.

- Durante el mes de febrero, en la **Figura 5.2-1** muestra las estadísticas de erosión (clasificadas por color según su magnitud). Las erosiones se han completado cumpliendo con los controles de calidad, adicional se han reportado nuevas erosiones debido a las recientes lluvias.

- En los muros Norte y Este de la instalación de manejo de relaves, el estado actual de la Instrumentación Geotécnica instalada es el siguiente:
  - » 164 piezómetros de cuerda vibrante y Casagrande están operativos.
  - » 10 celdas de asentamiento están operativas y 14 inactivas (fuera de la huella de la Presa de arena).
  - » 2 inclinómetros (Fase 3) temporalmente inoperativos, en espera de la llegada de los equipos lectores de reemplazo.

- El informe de lecturas de este mes muestra en general una tendencia estable en los valores de la instrumentación geotécnica, sin variaciones significativas. Se mantiene el cumplimiento de la frecuencia establecida para lecturas, asegurando un monitoreo continuo de las condiciones del área evaluada. **Figura 4.2.3-1.**

- Durante este mes, se ha avanzado en la optimización de las lecturas de los datos de los instrumentos geotécnicos ubicados en el muro. Se realizaron reuniones con el equipo de IT para comprender las fórmulas aplicadas a los datos, con el fin de crear un modelo automatizado que permita obtener los valores necesarios sin necesidad de cálculos manuales. Este trabajo conjunto ha sido clave para mejorar la eficiencia y precisión en el procesamiento de la información.

3.2 Hallazgos clave

- Con respecto al resto de las erosiones, aún hay algunas áreas que necesitan ser trabajadas. Las condiciones climáticas del sector provocan o aumentan el tamaño de las erosiones. **Figura 4.2.2-1 a 3.**

- En las últimas lecturas, se ha observado una ligera variación en la tendencia de los valores de tres instrumentos siendo, dos celdas de asentamiento (S-84-1 & S-ND-2-01) y un piezómetro (V73-9). Este cambio será monitoreado de manera continua para asegurar que se mantenga dentro de los rangos esperados, sin que represente una preocupación inmediata

4 INSPECCIÓN MENSUAL DE LA INSTALACIÓN DE MANEJOS DE RELAVES

4.1 Lista de Verificación de Inspección

FIRST QUANTUM MINERALS LTD. Cobre Panamá	LISTA DE VERIFICACIÓN DE INSPECCIÓN MENSUAL DE LA INSTALACIÓN DE MANEJO DE RELAVE	Código del Reporte: MPSA-TMF-MDI-02

Proyecto:	*MPSA COBRE*	**Gerente del IMR:**	*Carlos Hubner*
Nombre del muro:	*MURO NORTE Y ESTE*	**Fotos tomadas y almacenadas (S/N):**	*Y*
País/Ciudad/Estado:	*Panama/ Cocle*	**Archivos adjuntos:**	*Inspección Mensual de los Muros Norte y Este.*
Tipo de Estructura:	*Muro de relaves de arena ciclónica*	**Condición del clima:**	*Nublado con períodos de lluvia*
Capacidad de almacenamiento(Mton)	*NA*	**Tipo de Inspección, Mensual(M) o Semanal(W):**	*M*
Clasificación de Peligro:	*Extremo (CDA)*	**Inspección por:**	*Stefhanie Vega*
Francobordo Actual (Min. 6.0m):	*8.1m (hasta el 27/02/025)*	**Altura del muro a a la fecha de inspección (m)**	*95m / ambos muros*
Día de la Inspección:	27/2/2025	**Elevación de la laguna principal (m)**	*86.87m (hasta el 27/02/025)*
		Data de lluvia mensual(mm)	*Total=383mm (hasta el 27/02/025)*

Parte I - Lista de Verificación de la Inspección:		Frecuencia de control	Respuesta Si (S), No (N) or No Aplica (NA).		Observaciones y Recomendaciones	Condición
No.	**Ítem de Inspección**	**M(mensual); W(semanal)**	**Muro Norte**	**Muro Este**	**(del inspector autorizado)**	**Insatisfactorio (I), Malo (M), Aceptable (A), Satisfactorio (S)**
C	**Terraplén**					
C-1	**Condiciones Generales**					
1	¿Hay cambios importantes en el muro desde la última inspección?	M	N	N		Satisfactorio (S)
2	¿Hay contaminación de finos, bolsones de finos o lentes finosque no se retiran y se entierran?	M	N	N		Satisfactorio (S)
3	¿Hay fugas en la tubería de relave grueso(arena) o relave fino que están erosionando y poniendo en peligro la integridad del muro ?	M	N	N	No hay descargas de relaves.	Satisfactorio (S)
C-2	**Talud aguas arriba**					
1	¿Hay signos de abultamientos o depresión o concavidad? Si es así, indique su ubicación y extensión	M	N	N	No se observó visualmente.	Satisfactorio (S)
2	¿Se observa erosión o cárcavas en la pendiente de la cara del talud?	M	N	N		Satisfactorio (S)
3	¿Hay grietas longitudinales (GL) o transversales (GT) o diagonal (GD) o circulares (GC)? Registre ubicaciones, dimensiones y orientación	M	N	N		Satisfactorio (S)
4	¿Hay alguna degradación, daño o abultamiento de la pared de saprolita?	M	N	N	No se observó visualmente.	Satisfactorio (S)
5	¿Se observa asentamiento (AS-AA) o deslizamiento (Dz-AA) del talud aguas arriba?	M	N	N	No se observó visualmente.	Satisfactorio (S)
6	Se observaron fugas de agua o relave a través del talud aguas arriba?	M	N	N		Satisfactorio (S)
7	¿El talud aguas arriba parece estructuralmente sólida y estable?	M	S	S	Inspección visual	Satisfactorio (S)
8	¿El crecimiento de maleza/ arbustos(vegetación en general) es profuso o abundante en algún lugar? En caso afirmativo, informe la ubicación	M	N	N		Satisfactorio (S)
9	¿Algún otro problema?	M	N	N		Satisfactorio (S)
C-3	**Cresta del muro**					
1	¿El perfil de la cresta está a la altura adecuada?	M	S	S	Se encuentra en la elevación de la cresta que se construyó cuando se detuvieron las operaciones.	Aceptable (A)
2	¿Se percibe la pérdida repentina o súbita del borde libre del muro? Indique un mínimo de borde libre estimado	M	N	N		Satisfactorio (S)
4	¿La cresta muestra signos de asentamiento excesivo y/o desigual? Si es así, indique los lugares y el alcance del asentamiento	M	N	N	No se observó visualmente.	Satisfactorio (S)
5	¿La superficie de la cresta está libre de ondulaciones y depresiones locales, proyuberancias o elevaciones?	M	S	S	Inspección visual	Satisfactorio (S)
6	¿Hay grietas longitudinales (GL) o transversales (GT) o diagonal (GD) o circulares (GC)? Si es así, adjunte un mapa que muestre sus ubicaciones y extensión. Se debe determinar la profundidad de la grietas.	M	N	N	No se observó visualmente.	Satisfactorio (S)
7	¿Cuál es la condición de los bordes de la cresta? ¿Se ha erosionado y se ha reducido el ancho efectivo?	M	N	N		Satisfactorio (S)
8	¿El crecimiento de maleza/ arbustos(vegetación en general) es profuso o abundante en algún lugar? En caso afirmativo, informe la ubicación	M	N	N		Satisfactorio (S)
9	¿Algún otro problema?	M	N	N		Satisfactorio (S)

Tabla 4.1-1: *Lista de Verificación de inspección del IMR (a)*

Parte I - Lista de Verificación de la Inspección:		Frecuencia de control	Respuesta Si (S), No (N) or No Aplica (NA).		Observaciones y Recomendaciones	Condición
No.	Ítem de Inspección	M(mensual); W(semanal)	Muro Norte	Muro Este	(del inspector autorizado)	Insatisfactorio (I), Malo (M), Aceptable (A), Satisfactorio (S)
C-4	**Talud aguas abjo y Estribos**					
1	¿Hay signos de abultamientos o depresión o concavidad?	M	N	N	No se observó visualmente.	Satisfactorio (S)
2	¿Hay grietas longitudinales (GL) o transversales (GT) o diagonal (GD) o circulares (GC)? Si es así, adjunte un mapa que muestre sus ubicaciones y extensión. Se debe determinar la profundidad de la grietas.	M	N	N		Satisfactorio (S)
3	¿Hay erosión o cárcavas presentes? ¿Existe alguna evidencia de erosión o inestabilidad o degración de taludes o daños en la protección de taludes (con césped)? Registrar ubicación, dimensiones y orientación	M	S	S	No se registraron erosiones críticas. El equipo de movimientos de tierra está bajo mantenimiento constante.	Aceptable (A)
4	¿se han rellenado correctamente las cárcavas anteriores?	M	S	S	Los cárcavas anteriores han sido reparados con control de calidad (QA/QC).	Satisfactorio (S)
5	¿Se observan ebullición o borbotón de arena en el muro de arena? Si así es, proporcione ubicaciones.	M	N	N	No se observó visualmente.	Satisfactorio (S)
6	¿Hay presencia de fugas, filtraciones, manantiales o puntos húmedos en el terraplén o en el estribo?	M	N	N	No se observó visualmente.	Satisfactorio (S)
7	¿Existen suficientes estructuras para controlar la escorrentía y el flujo de escombros? ¿O las estructuras implementadas son adecuadas?	M	S	S	En progreso: Se implementarán bermas de desvío, diques de contención y protecciones con mantas de drenaje para evitar la erosión provocada por la lluvia.	Satisfactorio (S)
8	¿Hay zonas húmedas, fugas concentradas, áreas saturadas, manatiales, filtraciones o goteos o humedales(área fangosa o pantanosa) o algún charco de agua en el talud aguas abajo o en el pie? ¿Hay algún signo de condiciones fangosas o de crecimiento de malezas acuáticas? Si es así, indique las ubicaciones. Esté atento a parches de vegetación extensa y examínelos cuidadosamente y registre los hallazgos.	M	N	N		Satisfactorio (S)
9	¿Se observa asentamiento (AS-AA) o deslizamiento (Dz-AA) del talud aguas abajo?	M	N	N	No se observó visualmente.	Satisfactorio (S)
10	¿La condición de la distribución del drenaje del talud aguas abajo es satisfactoria?	M	S	S		Satisfactorio (S)
11	¿Algún otro problema?	M	N	N		Satisfactorio (S)
D	**Sistema de filtros y subdrenaje, Sistema de filtración**					
1	¿Todos los subdrenajes expuestos están funcionandosatisfactoriamente?	M	S	S		Satisfactorio (S)
2	¿Los filtros y subdrenajes están dañados o contaminados con sedimentos?	M	S	N	Canal Lateral (ND).	Aceptable (A)
3	¿Los sistemas de recolección de filtración funcionan satisfactoriamente?	M	S	S		Satisfactorio (S)
4	¿La filtración mostró un aumento o caída anormal?	M	N	N	No se han observado cambios significativos.	Satisfactorio (S)
5	¿La filtración es turbia?	M	N	N		Satisfactorio (S)
6	¿Se mide y registra periódicamente la cantidad de filtración?	M	S	S		Satisfactorio (S)
	Notas :					
a.	Condición: califique la condición como Satisfactoria, Aceptable, Mala o Insatisfactoria como se describe a continuación:					
1	Satisfactoria:	no se reconoce deficiencias de seguridad existentes o potenciales en el muro. Se espera un rendimiento aceptable en todas las condiciones de carga (estática, hidrológica, sísmica) de acuerdo con el diseño				
2	Aceptable:	no se reconocen deficiencias de seguridad existente en el muro. Eventos hidrológicos y/o sísmicos raros o extremos pueden resultar en una deficiencia de seguridad del muro. El riesgo puede estar en el rango para tomar muchas medidas.				
3	Malo:	se reconoce una deficiencia de seguridad del muro que puede ocurrir de manera realista. La acción de remediación es necesaria. Malo, también pueden usarse cuando existen incertidumbre en cuanto sa los parámetros de análisis críticos que identifican una posible deficiencia de seguridad del muro. Se necesitan muchas investigaciones y estudios.				
4	Insatisfactorio:	se reconoce una deficiencia en la seguridad del muro que requiere medidas correctivas inmediatas o de emergencia para solucionar el problema.				

Tabla 4.1-2: *Lista de Verificación de inspección del IMR (b)*

4.2 Registro Fotográfico

4.2.1 Observaciones Positivas- Inspección del IMR

Figura 4.2.1-1: *Vista general. No se observan cambios en el estanque con respecto al último informe.*

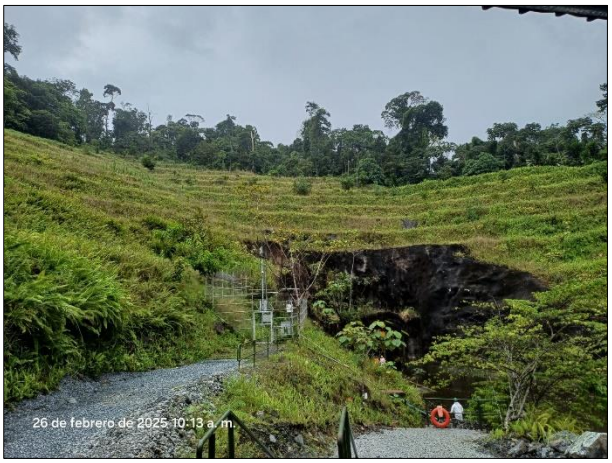

Figura 4.2.1-2: *Los taludes de la salida de descarga (túnel) se encuentra en buen estado.*

Figura 4.2.1-3: *No se observan obstrucciones en la entrada de la torre de decantación.*

Figura 4.2.1-4: *Erosión en la Zona 3 causada por lluvias (Muro Este Celda 15).*

Figura 4.2.1-5: *Reparación de erosión completada con material de relleno de Zona 3, cumpliendo con las pruebas de densímetro nuclear (Muro Este, Celda 15).*

Figura 4.2.1-6: *Erosión en material de relleno de arena (Muro Este, Celda 24 @ 30- Aguas arriba).*

Figura 4.2.1-7: *Reparación de erosión completa en el Muro Este Celda 24 @30.*

Figura 4.2.1-8: *Erosión en la Zona 3 causada por lluvias (Muro Este Celda 11).*

Figura 4.2.1-9: *Reparación de erosión completada con material de relleno de Zona 3, (Muro Este, Celda 11).*

Figura 4.2.1-10: *Limpieza de la fundación sumergida en WRP06.*

Figura 4.2.1-11: *Material encontrado en limpieza de fundación sumergida, aprobado por el equipo de QAQC.*

4.2.2 Hallazgos Claves – Inspección del IMR

Figura 4.2.2-1: *Nuevas grietas y arrastre de material fino causados por lluvias en la Celda 34-35, Muro Este.*

Figura 4.2.2-2: *Erosión debido a las lluvias en el Canal 6, Muro Este.*

Figura 4.2.2-3: *Nueva erosión ubicada en Muro Este, Celda 31-32 Aguas Abajo.*

4.2.3 Observaciones Positivas – Monitoreo de Instrumentación Geotécnica

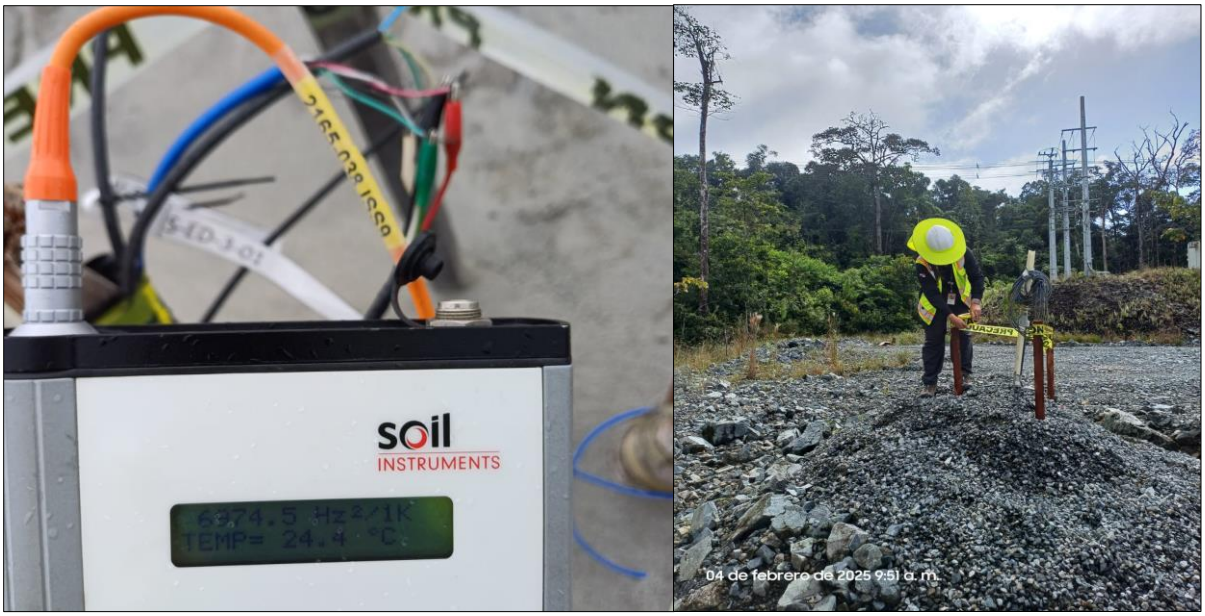

Figura 4.2.3-1: *Lecturas de instrumentos geotécnicos completos en los Muros Norte y Este, incluyendo la señalización de precaución de los instrumentos.*

5 PROGRAMAS DE MONITOREOS - QA/QC

5.1 Resumen de Ensayos de densidad en arena ciclonada

En este mes no se registraron ensayos de densidad en arena ciclonada debido a que las reparaciones realizadas en las erosiones no involucraron este tipo de material. Esto se debe a que ha disminuido la frecuencia de erosiones reportadas, lo cual está directamente relacionado con la disminución de las lluvias en la zona.

Durante este periodo, se llevó a cabo una reparación de erosión en arena ciclonada, pero debido a que esta se ubicaba aguas arriba del muro de retención y el nivel de afectación era baja, no se realizó ensayo de densidad.

Como resultado de lo anterior, no se presentan los gráficos de ensayos de densidad durante este mes.

5.2 Estadísticas de Erosiones Reportadas

En relación con las erosiones observadas a lo largo de ambos muros de la instalación de manejo de relaves, se presenta a continuación la Figura 5.2-1, la cual ilustra el número de puntos de acción reportados para su atención, clasificados de acuerdo con su nivel de prioridad y estado, en comparación con las semanas anteriores.

Los puntos de acción se han clasificado en tres categorías de prioridad, representadas por los siguientes colores: donde rojo indica alta prioridad, naranja prioridad media y amarillo baja prioridad.

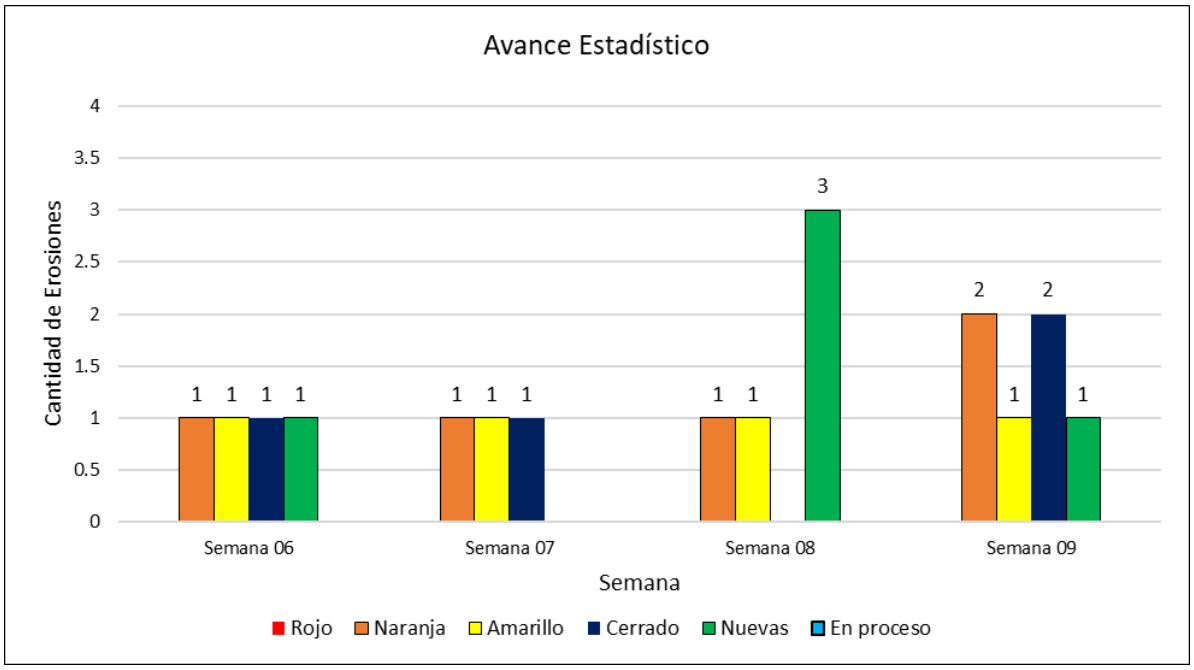

Figura. 5.2-1: *Estadística de erosiones*

5.3 Listado de Reportes de No Conformidad (NCRs)

Se lleva a cabo una verificación continua de los hallazgos en campo, generando Informes de No Conformidad (NCR, por sus siglas en inglés) cuando las condiciones o actividades en las diferentes áreas no cumplen con las especificaciones establecidas. A continuación, se presenta el estado actual de los Informes de No Conformidad emitidos hasta la fecha.

ESTADO DE LOS INFORMES DE NO CONFORMIDAD (NCR)	
NÚMERO DE NCR's	**CONDICIÓN**
20	Abiertas
0	Nuevas

Tabla 5.3-1: *Listado de No Conformidades (NCR)*

6 INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA

Con el fin de optimizar el análisis de los datos obtenidos, los instrumentos de monitoreo han sido clasificados en grupos específicos, distribuidos en las secciones del Muro Norte y Muro Este de la instalación, como se muestra en la Tabla 6-1. En este reporte mensual, se presentan las gráficas correspondientes a cada grupo de instrumentos, las cuales permiten verificar su comportamiento y tendencias. El objetivo principal de este informe es realizar una revisión preliminar para identificar posibles anomalías o cambios en los patrones de los parámetros monitoreados, funcionando como un aviso temprano. El análisis detallado de los umbrales y la evaluación exhaustiva de los datos se lleva a cabo en el reporte trimestral de instrumentación 1824-363-CI-RPT-T0005, donde se presenta una interpretación más profunda y conclusiones. Este enfoque permite un monitoreo constante y preventivo de la instalación.

DISTRIBUCIÓN DE INSTRUMENTOS		
	Muro Norte	Muro Este
PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE Y CASAGRANDE	Sector 1 (tramo del km 01 @ 05) Sector 1 (tramo del km 06 @ 08) Sector 1 (tramo del Km 08 @ 11) Sector 1/2 (WRP3) Sector 2 Sector 3 Sector 4 (Celda 24) Sector 4	Muro Este WRP1 Muro Este WRP2 Muro Este WRP3 Muro Este WRP5
	Muro Norte	Muro Este
CELDAS DE ASENTAMIENTOS	Muro Norte Sector 1 Muro Norte Sector 1/2 Muro Norte Sector 3 Muro Norte Sector 4	Muro Este WRP1 Muro Este WRP2 Muro Este WRP3 Muro Este WRP5

Tabla 6-1: *Distribución de instrumentos a lo largo del Muro Norte y Este.*

6.1 Piezómetros de Cuerda Vibrante y Casagrande

6.1.1 Sector 1 (tramo del km 01 @ 05)

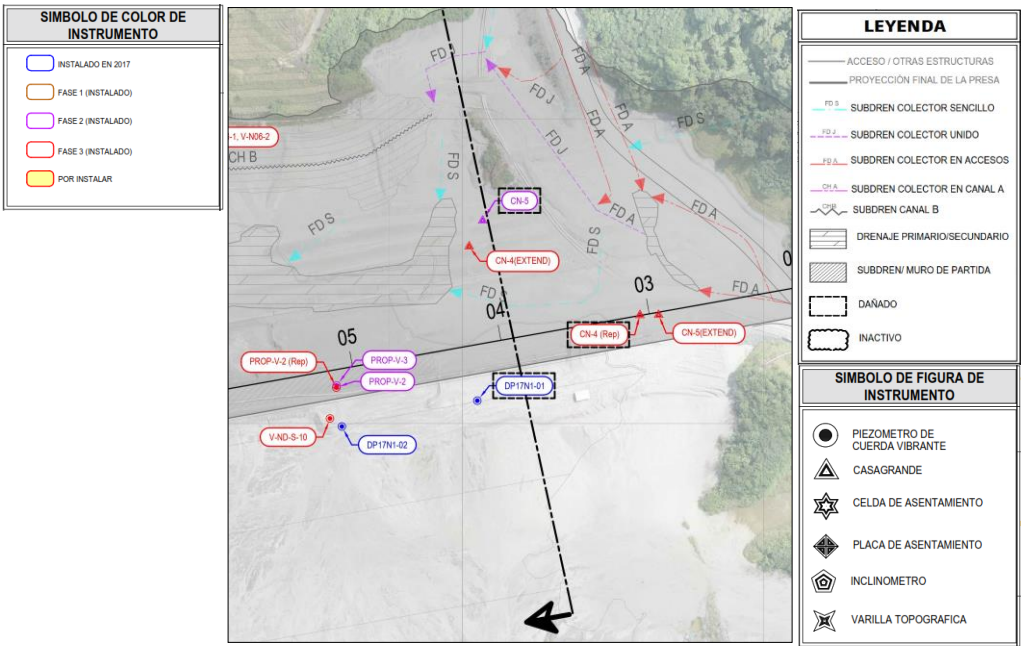

Figura 6.1.1-1: *Vista de Planta en el Sector 1 (Tramo del km 01 @ 05) con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

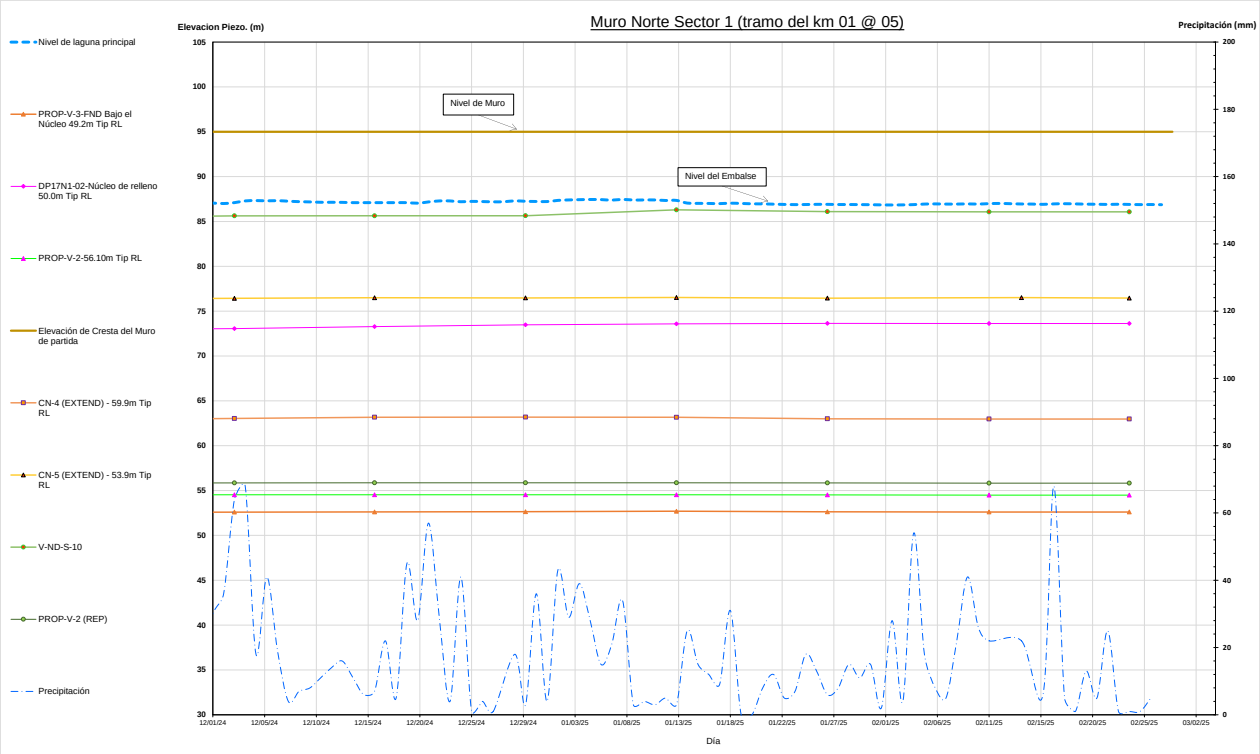
Muro Norte Sector 1 (tramo del km 01 @ 05)
Elevacion Piezo. (m)
Precipitación (mm)
Nivel de laguna principal
PROP-V-3-FND Bajo el Núcleo 49.2m Tip RL
DP17N1-02-Núcleo de relleno 50.0m Tip RL
PROP-V-2-56.10m Tip RL
Elevación de Cresta del Muro de partida
CN-4 (EXTEND) - 59.9m Tip RL
CN-5 (EXTEND) - 53.9m Tip RL
V-ND-S-10
PROP-V-2 (REP)
Precipitación
Nivel de Muro
Nivel del Embalse
Día

Figura 6.1.1-2: *Gráfico con Registros del Sector 1 (Tramo del km 01 @ 05) para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

6.1.2 Sector 1 (tramo del km 06 @ 08)

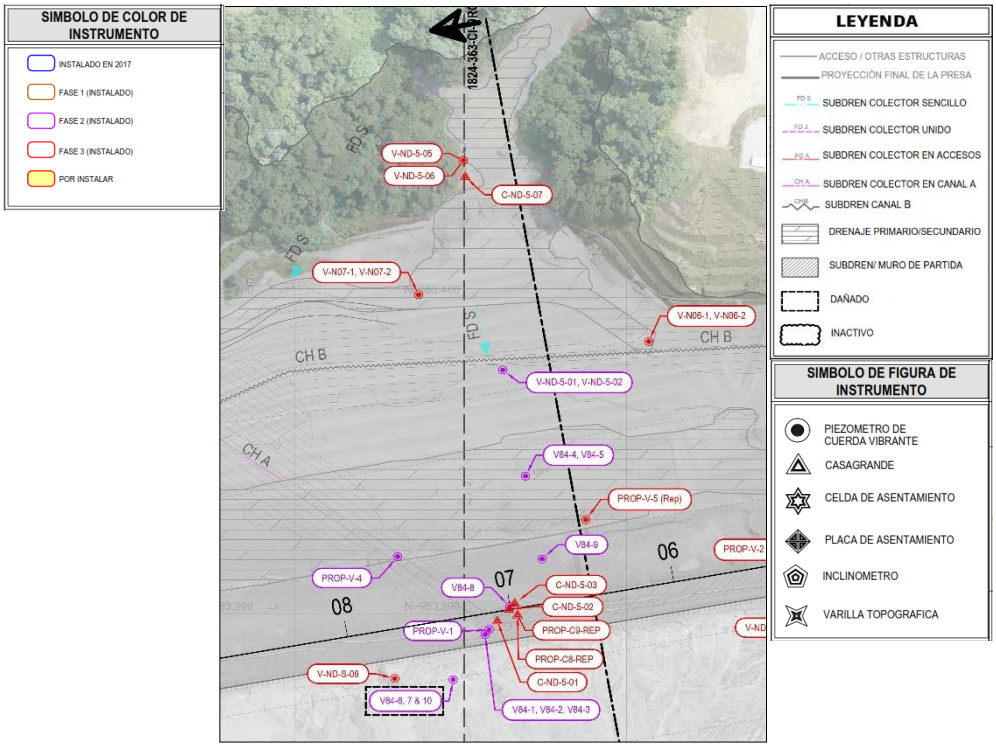

Figura 6.1.2-1: *Vista de Planta en el Sector 1 (tramo del km 06 @ 08) con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

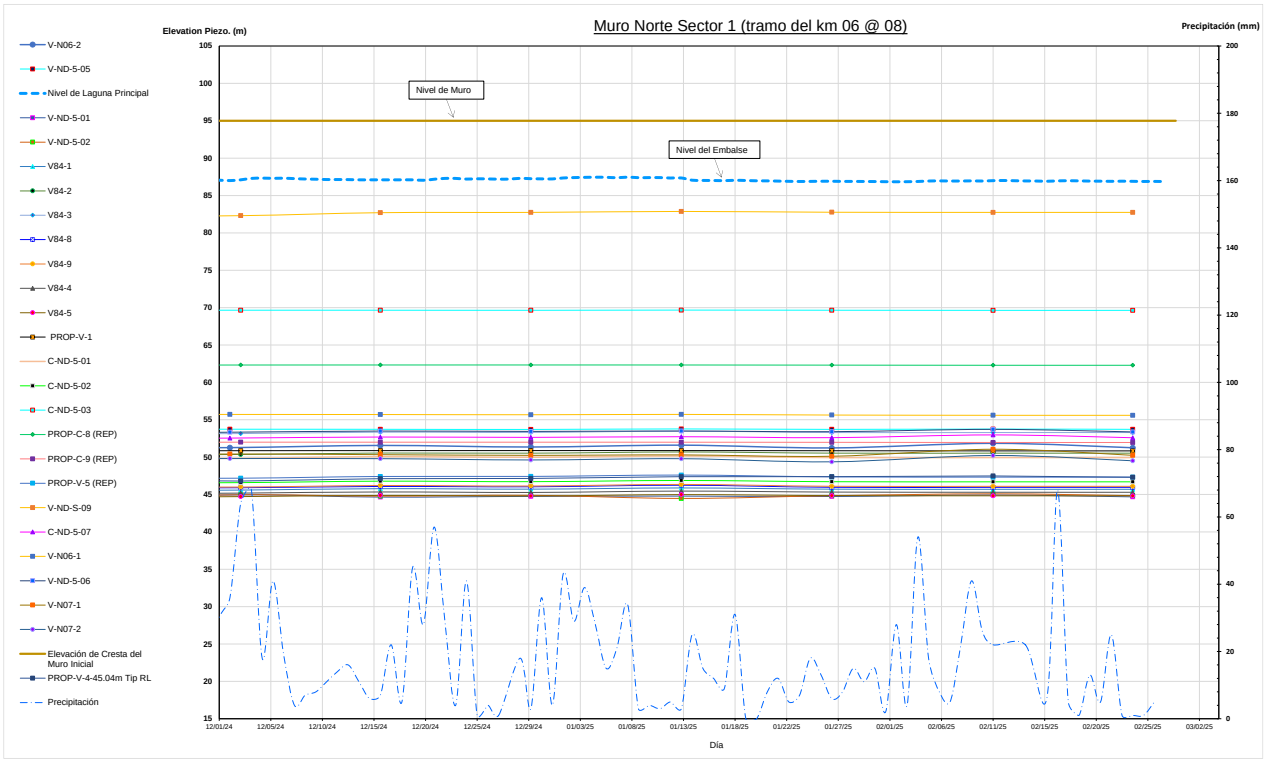

Figura 6.1.2-2: *Gráfico con Registros del Sector 1 (Tramo del km 06 @ 08) para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

6.1.3 Sector 1 (tramo del km 08 @ 11)

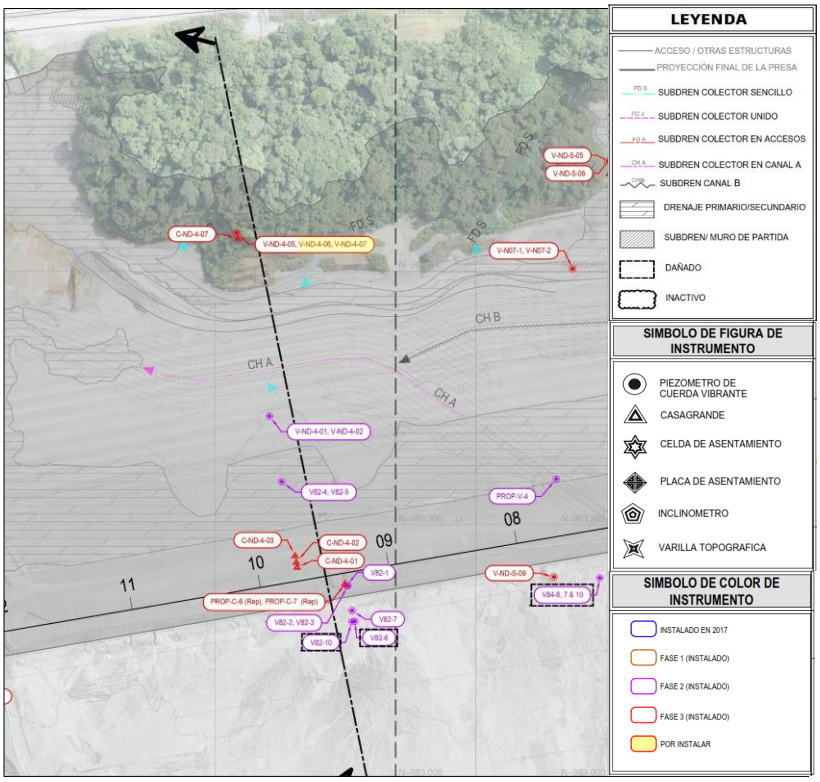

Figura 6.1.3-1: *Vista de Planta en el Sector 1 (tramo del km 08 @ 11) con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

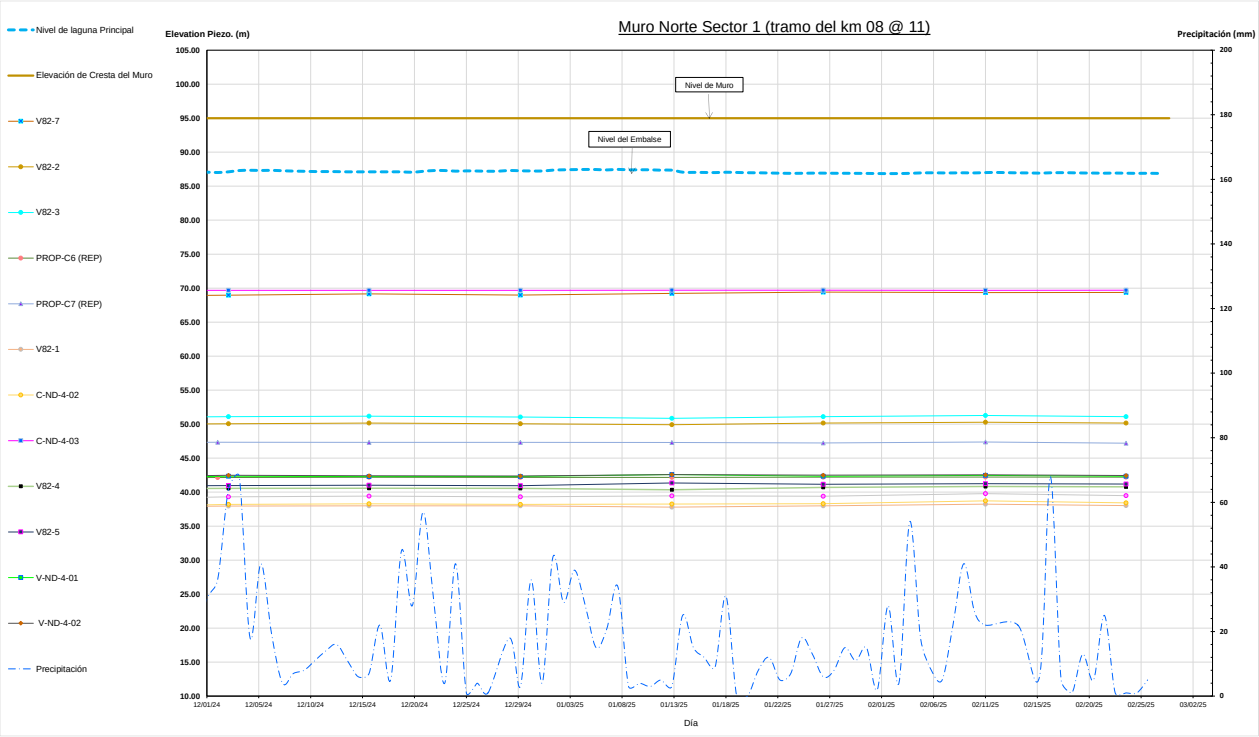

Figura 6.1.3-2: *Gráfico con Registros del Sector 1 (Tramo del km 08 @ 11) para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

6.1.4 Sector 1/2 (WRP3)

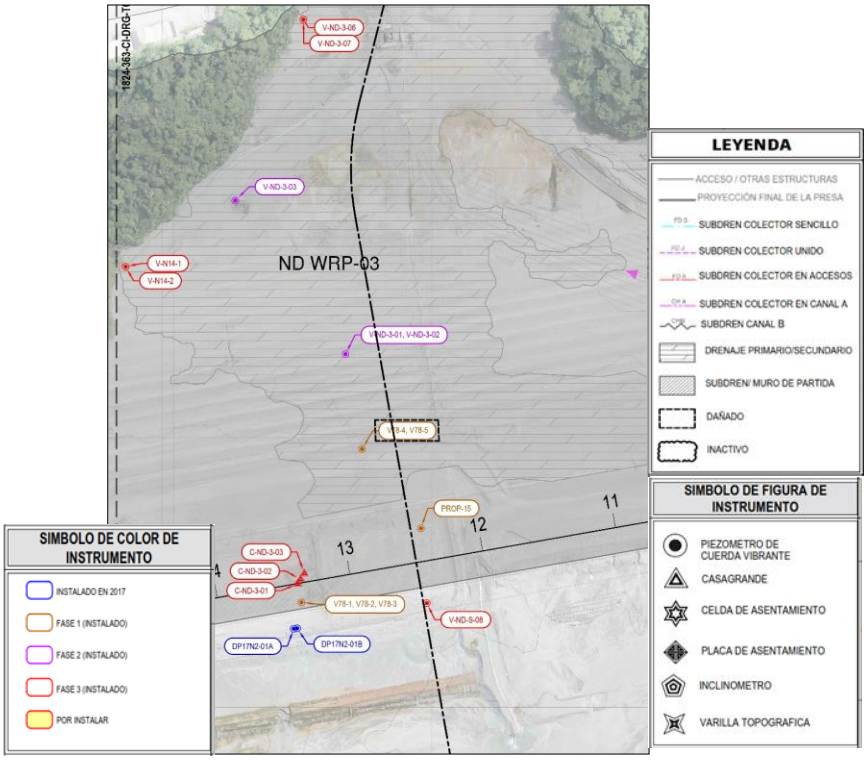

Figura 6.1.4-1: *Vista de Planta en el Sector 1/2 (WRP3) con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

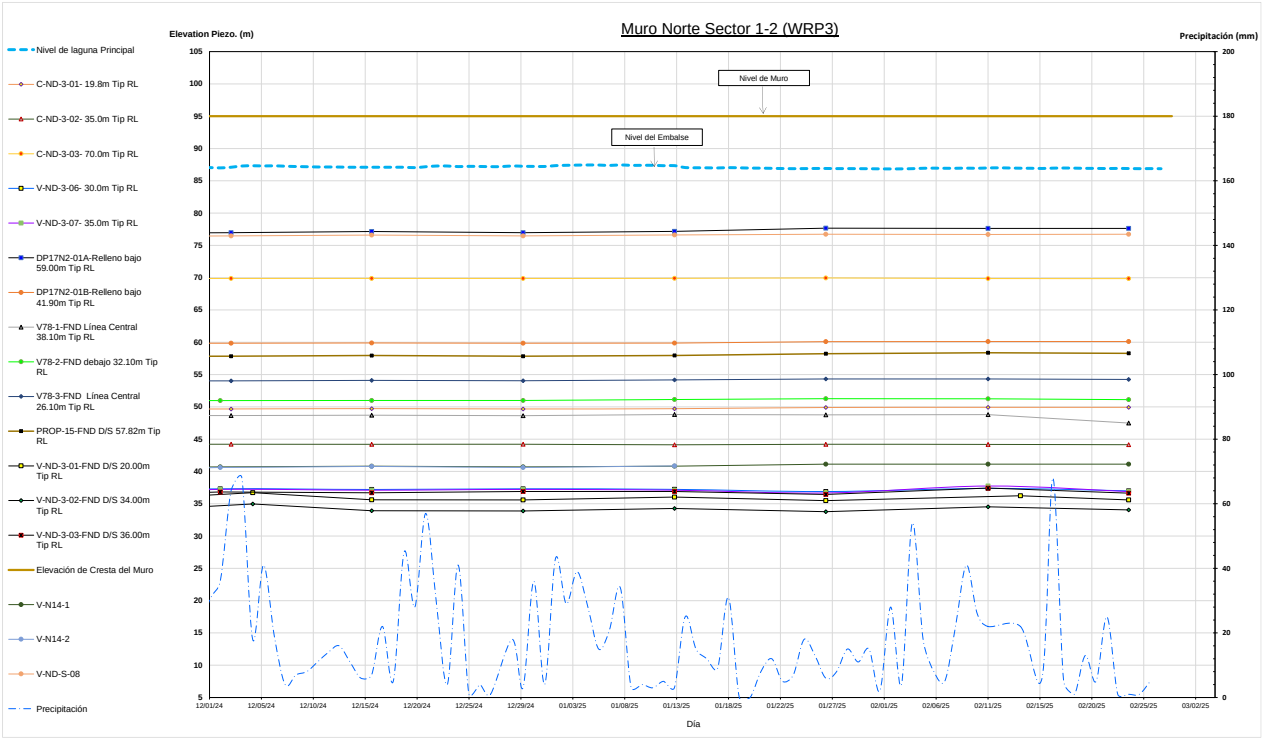

Figura 6.1.4-2*: Gráfico con Registros del Sector 1/2 (WRP3) para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

6.1.5 Sector 2

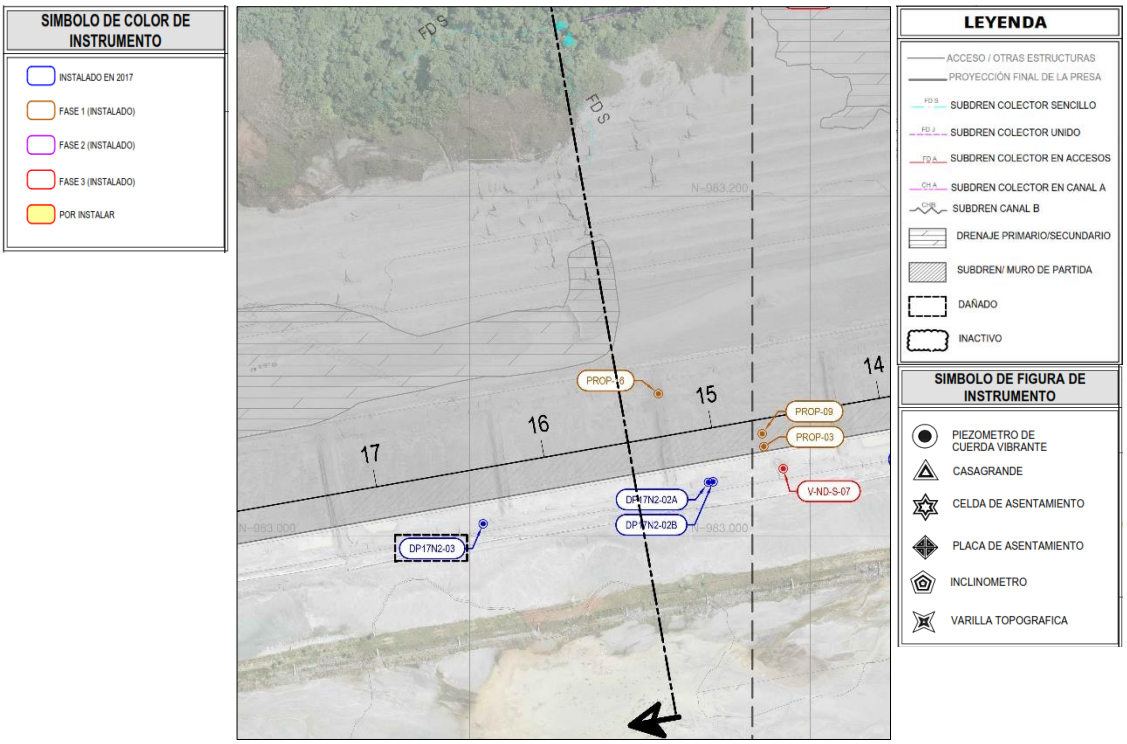

Figura 6.1.5-1: *Vista de Planta en el Sector 2 con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

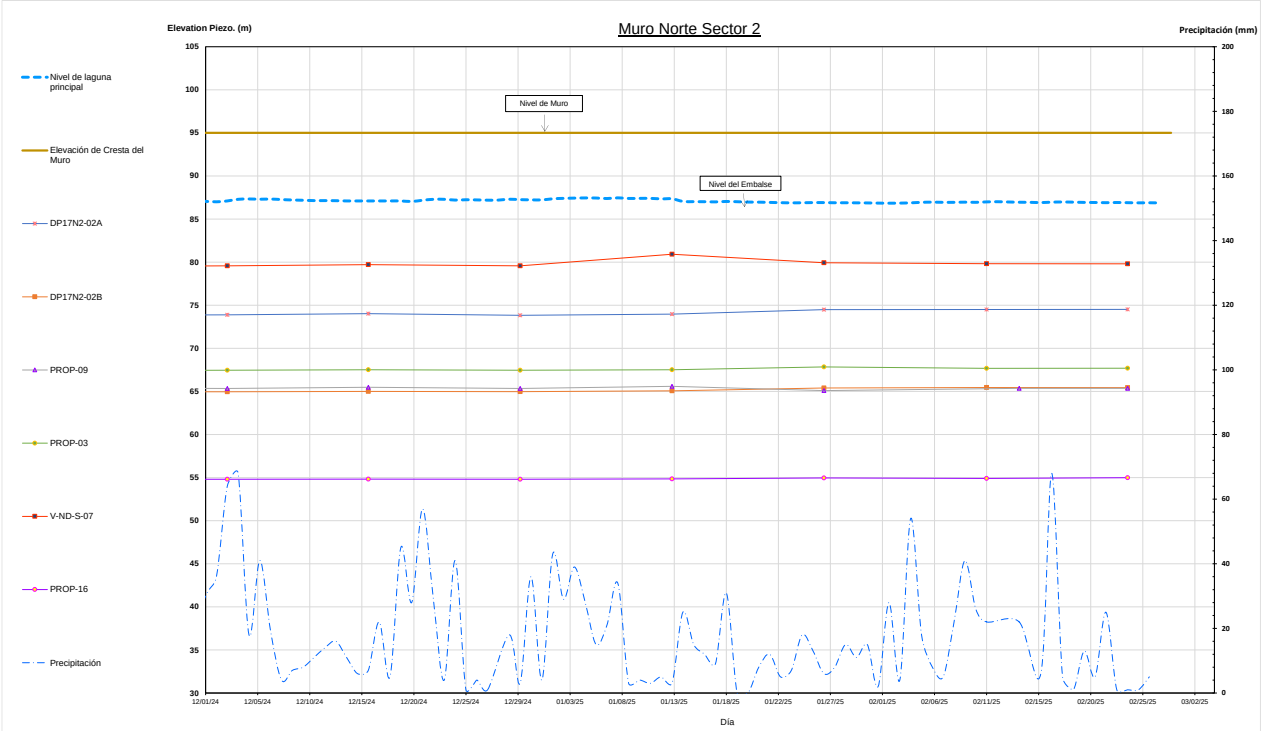

Figura 6.1.5-2: *Gráfico con Registros del Sector 2 para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

6.1.6 Sector 3

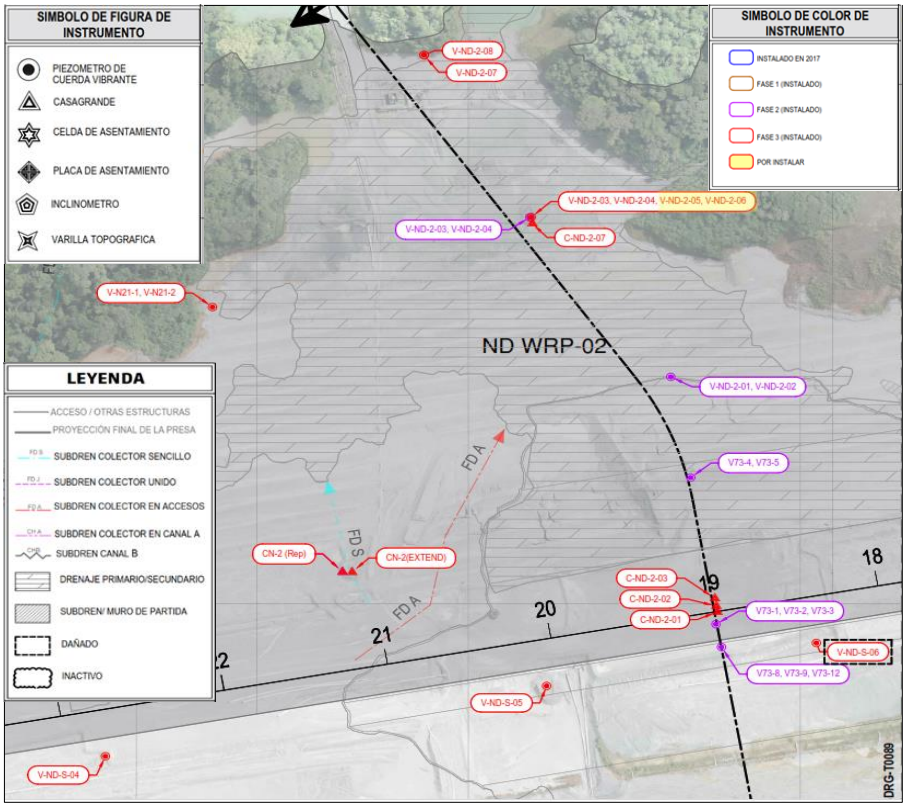

Figura 6.1.6-1: *Vista de Planta en el Sector 3 con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

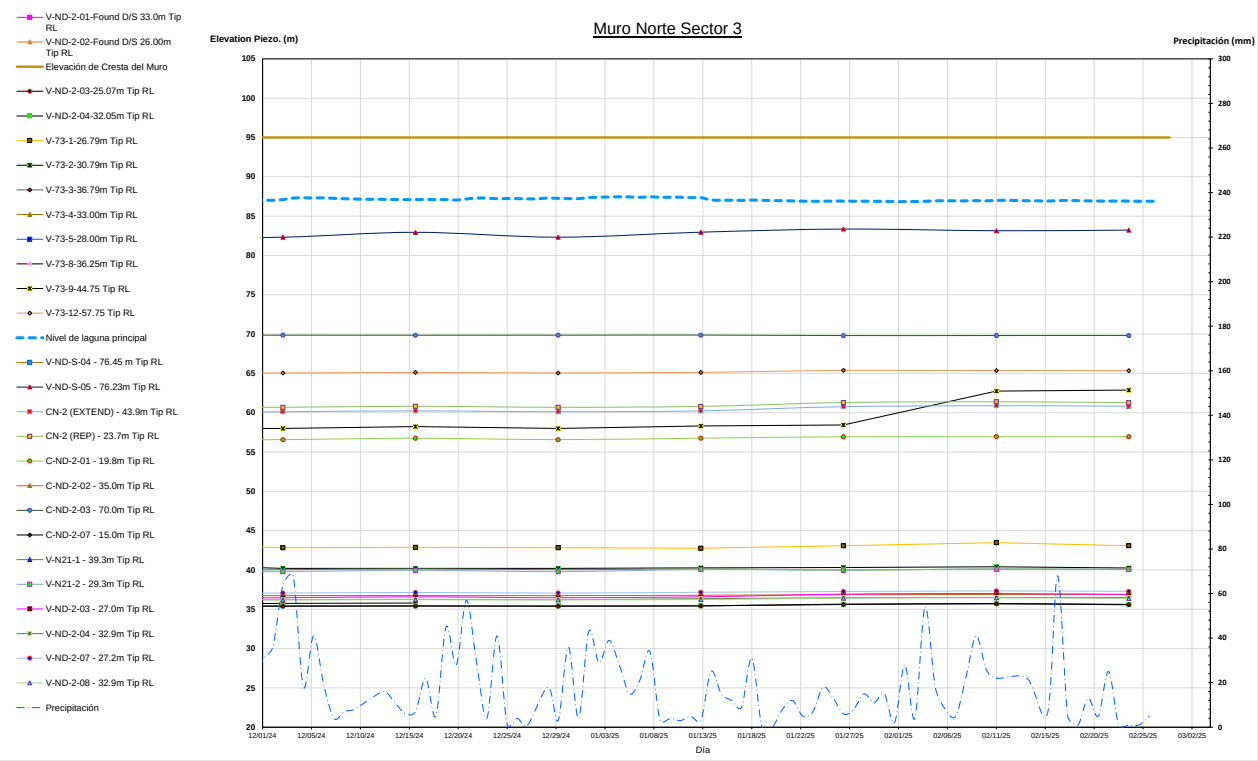
Muro Norte Sector 3
Elevation Piezo. (m)
Precipitación (mm)
Día
V-ND-2-01-Found D/S 33.0m Tip RL
V-ND-2-02-Found D/S 26.00m Tip RL
Elevación de Cresta del Muro
V-ND-2-03-25.07m Tip RL
V-ND-2-04-32.05m Tip RL
V-73-1-26.79m Tip RL
V-73-2-30.79m Tip RL
V-73-3-36.79m Tip RL
V-73-4-33.00m Tip RL
V-73-5-28.00m Tip RL
V-73-8-36.25m Tip RL
V-73-9-44.75 Tip RL
V-73-12-57.75 Tip RL
Nivel de laguna principal
V-ND-S-04 - 76.45 m Tip RL
V-ND-S-05 - 76.23m Tip RL
CN-2 (EXTEND) - 43.9m Tip RL
CN-2 (REP) - 23.7m Tip RL
C-ND-2-01 - 19.8m Tip RL
C-ND-2-02 - 35.0m Tip RL
C-ND-2-03 - 70.0m Tip RL
C-ND-2-07 - 15.0m Tip RL
V-N21-1 - 39.3m Tip RL
V-N21-2 - 29.3m Tip RL
V-ND-2-03 - 27.0m Tip RL
V-ND-2-04 - 32.9m Tip RL
V-ND-2-07 - 27.2m Tip RL
V-ND-2-08 - 32.9m Tip RL
Precipitación

Figura 6.1.6-2: *Gráfico con Registros del Sector 3 para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

6.1.7 Sector 4 (Celda 24)

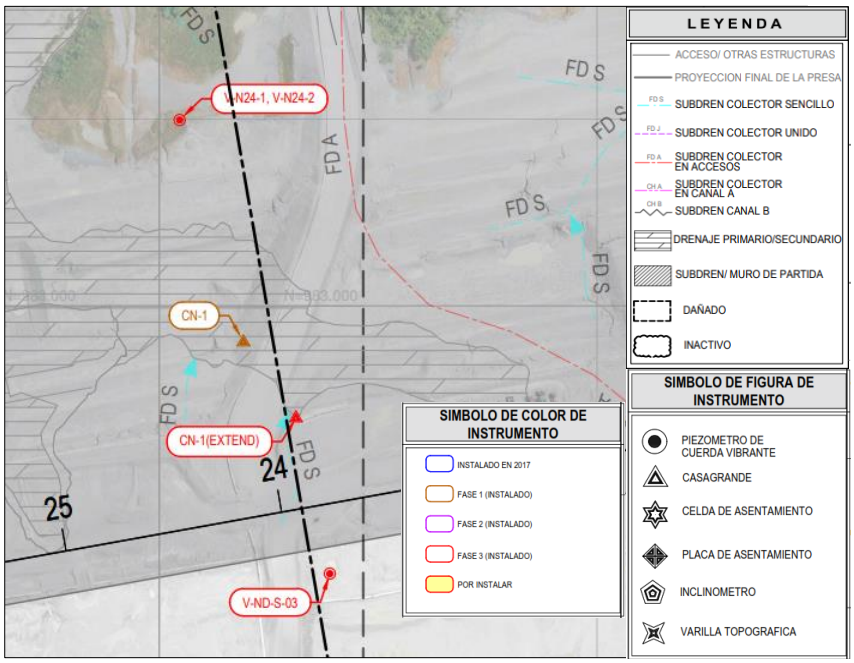

Figura 6.1.7-1: *Vista de Planta en el Sector 4 (Celda 24) con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

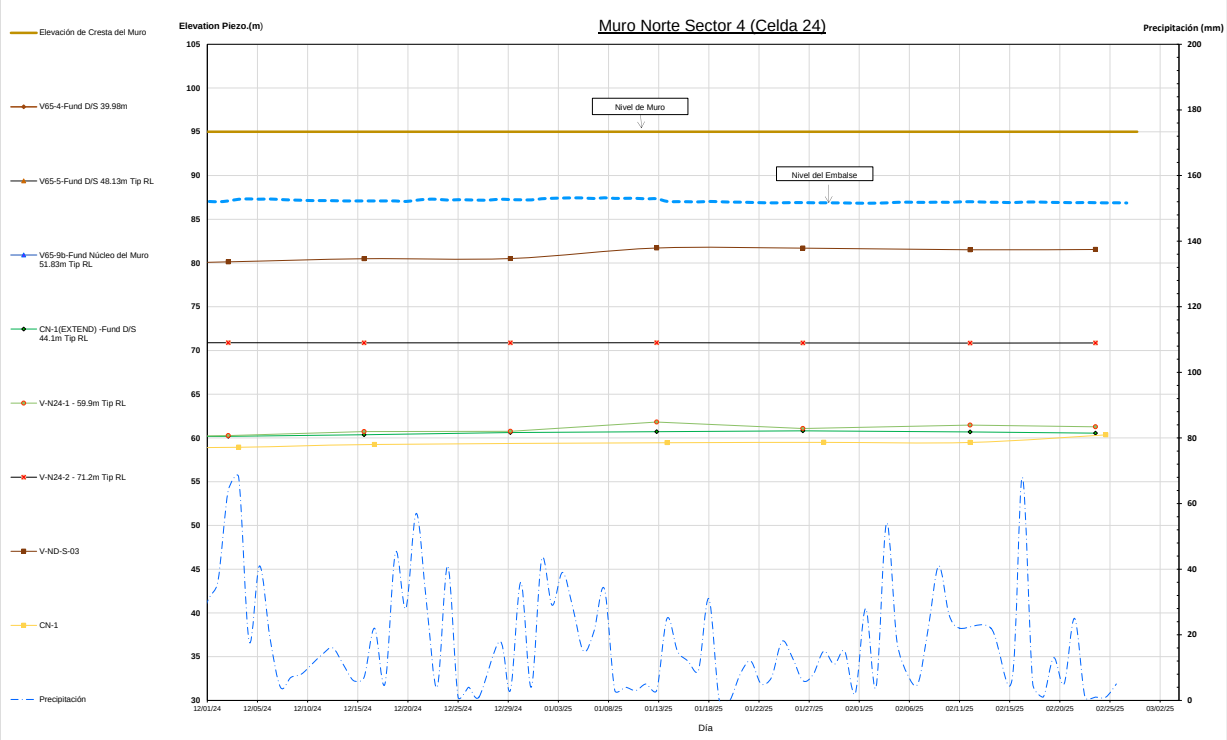

Figura 6.1.7-2: *Gráfico con Registros del Sector 4 (Celda 24) para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

6.1.8 Sector 4

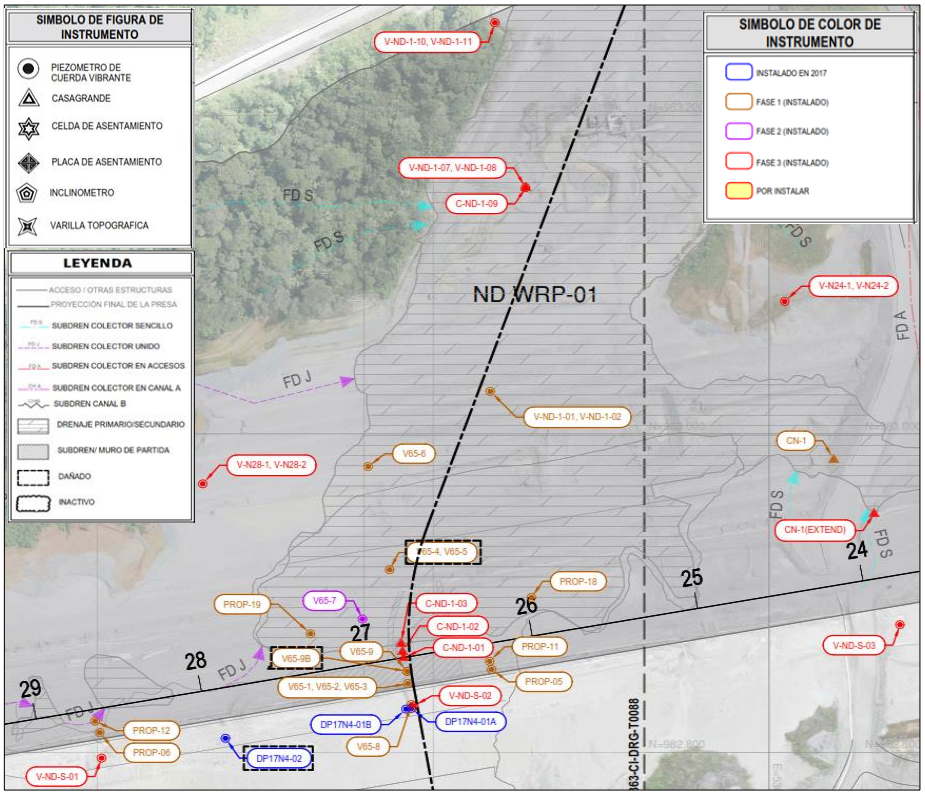

Figura 6.1.8-1: *Vista de Planta en el Sector 4 con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

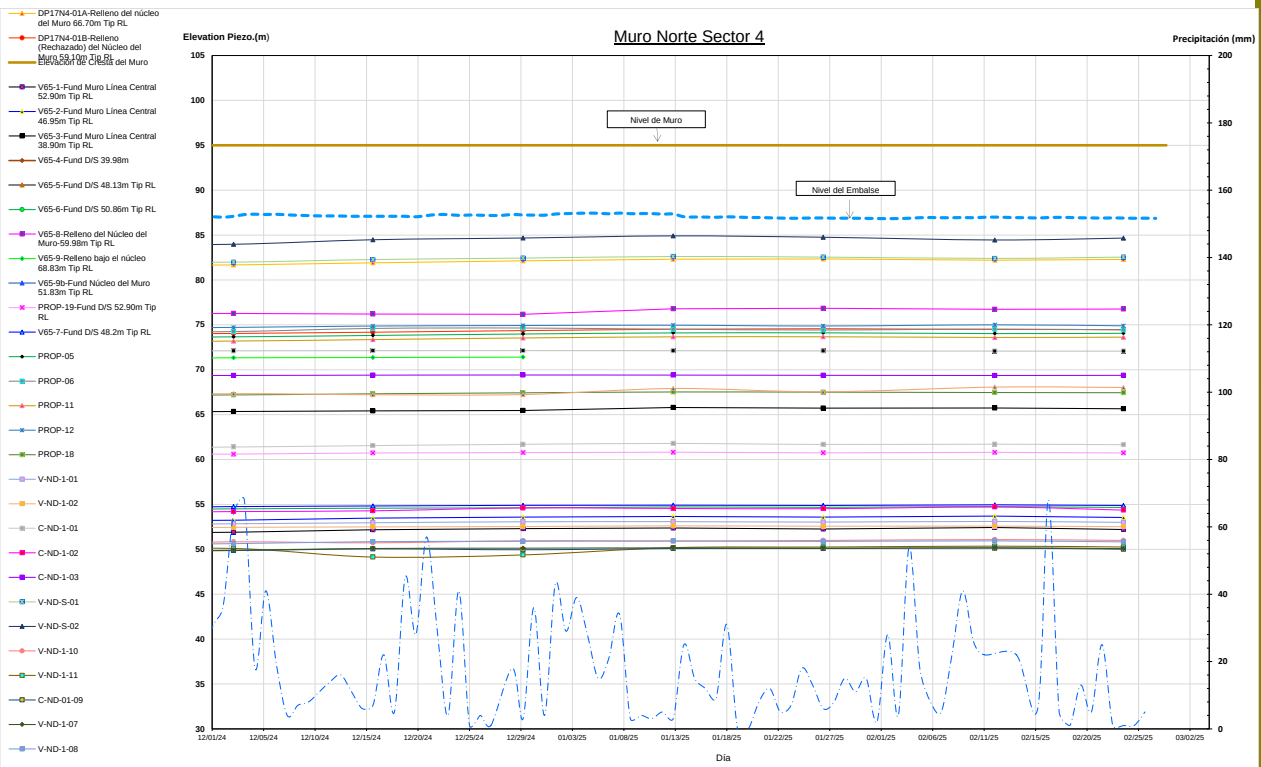

Figura 6.1.8-2: *Gráfico con Registros del Sector 4 para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

6.1.9 Muro Este WRP1

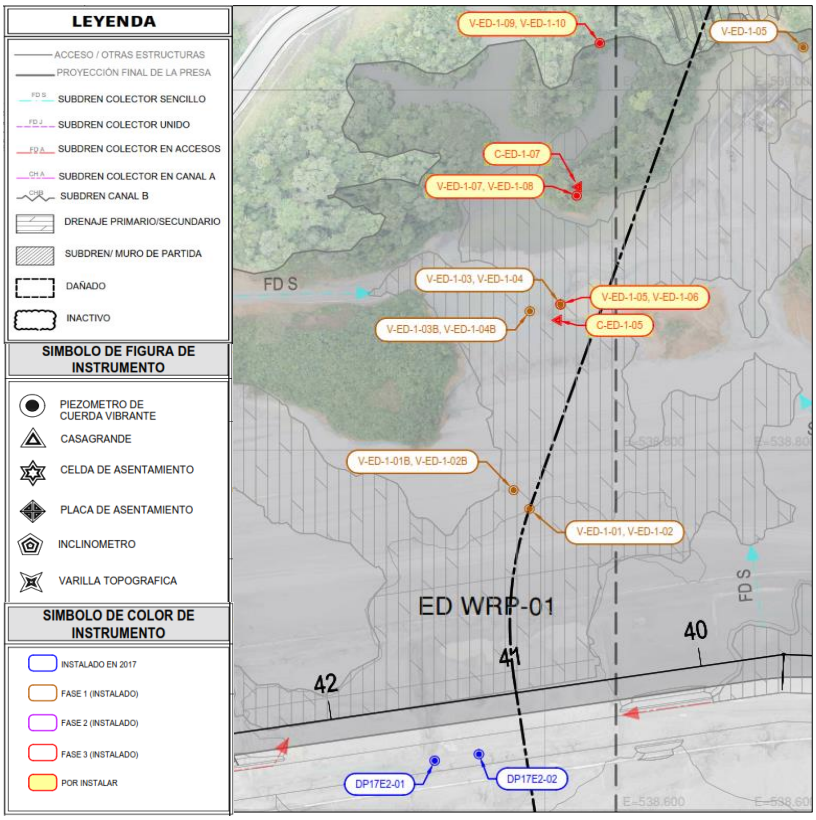

Figura 6.1.9-1: *Vista de Planta en el Muro Este WRP1 con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

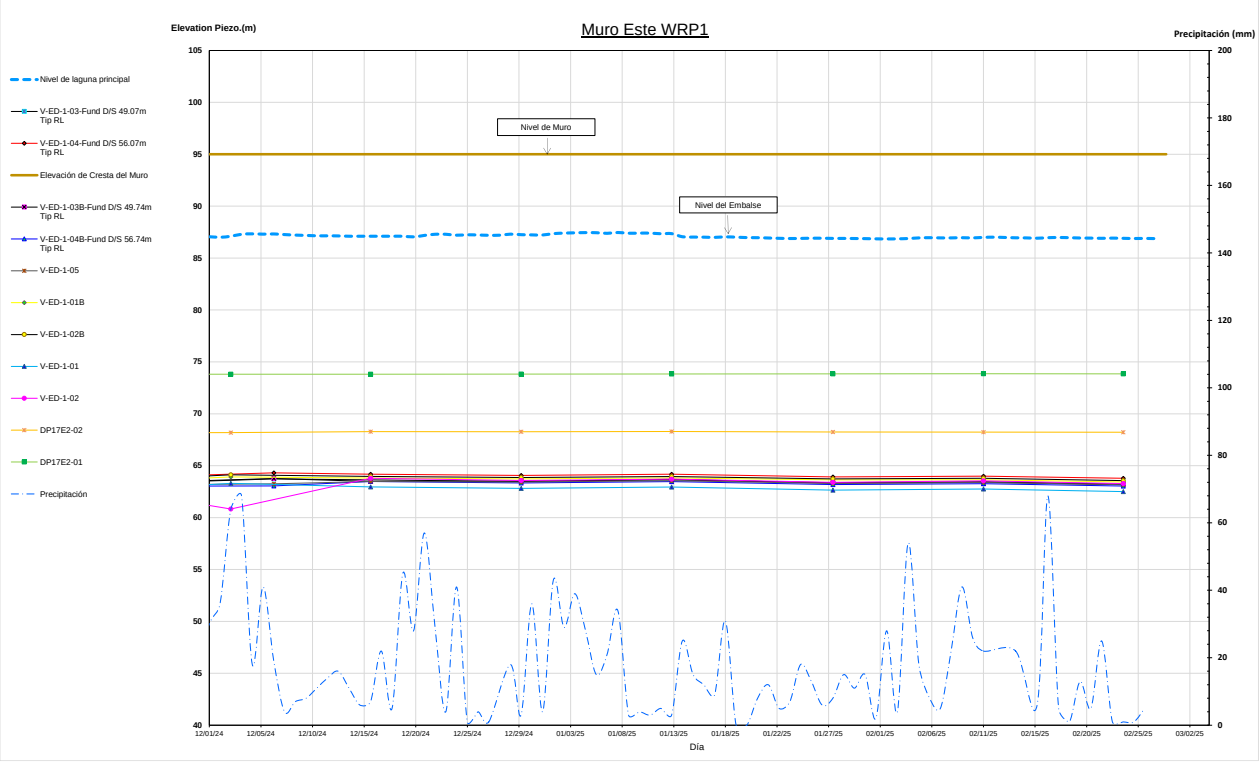

Figura 6.1.9-2: *Gráfico con Registros del Muro Este WRP1 para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

6.1.10 Muro Este WRP2

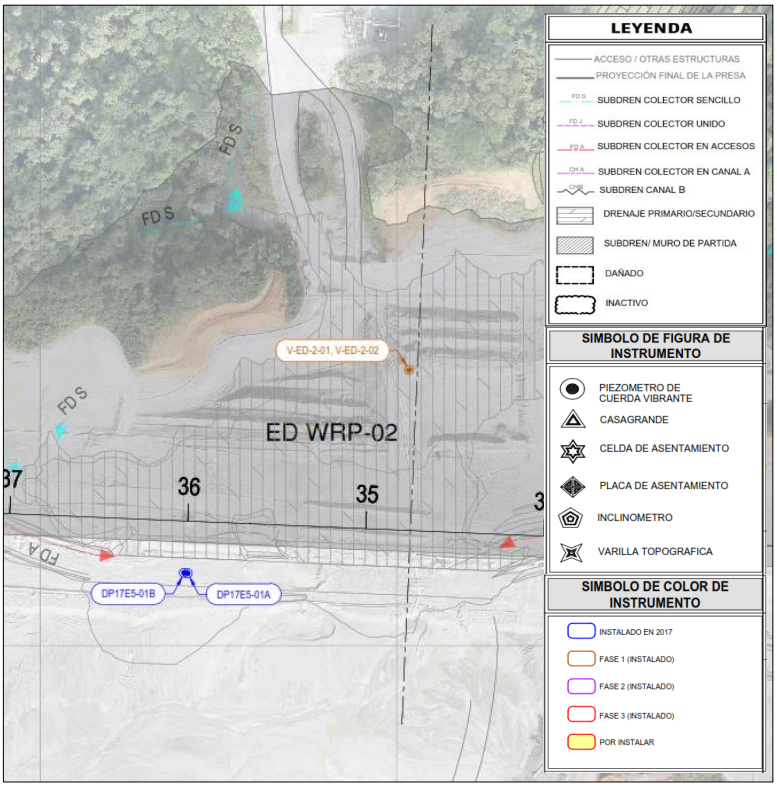

Figura 6.1.10-1: *Vista de Planta en el Muro Este WRP2 con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

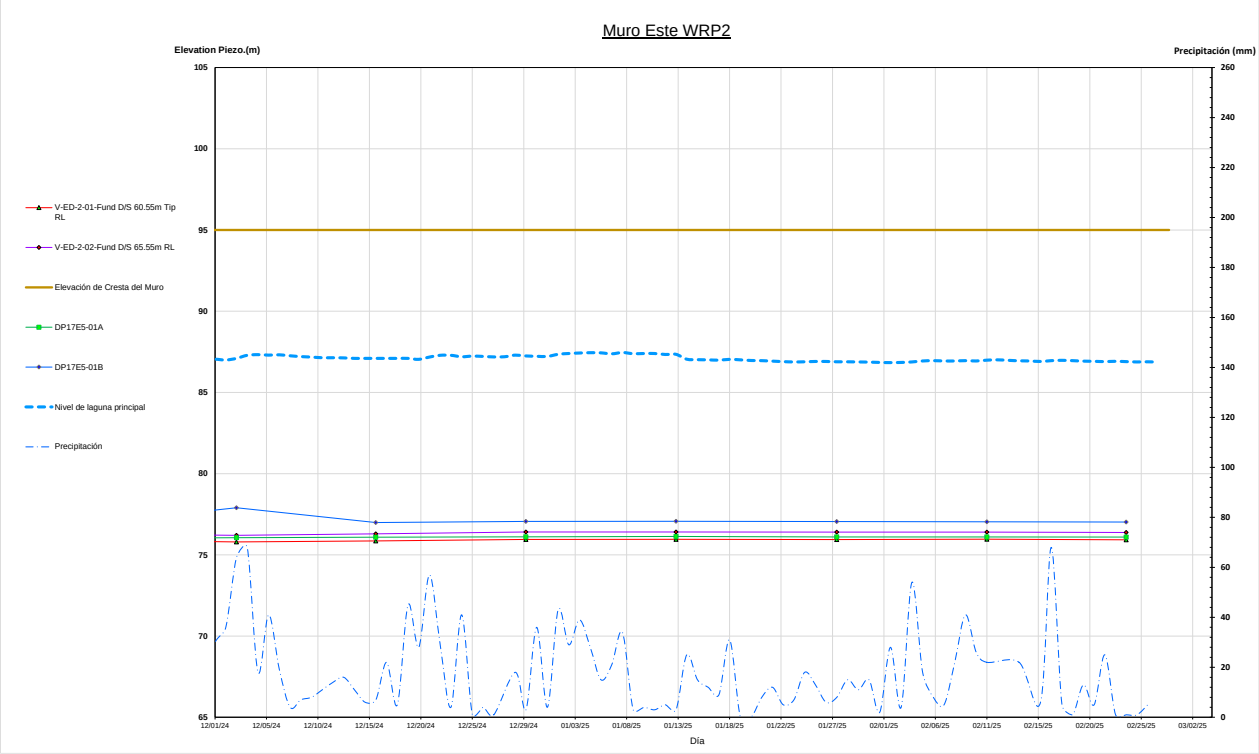

Figura 6.1.10-2: *Gráfico con Registros del Muro Este WRP2 para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

6.1.11 Muro Este WRP3

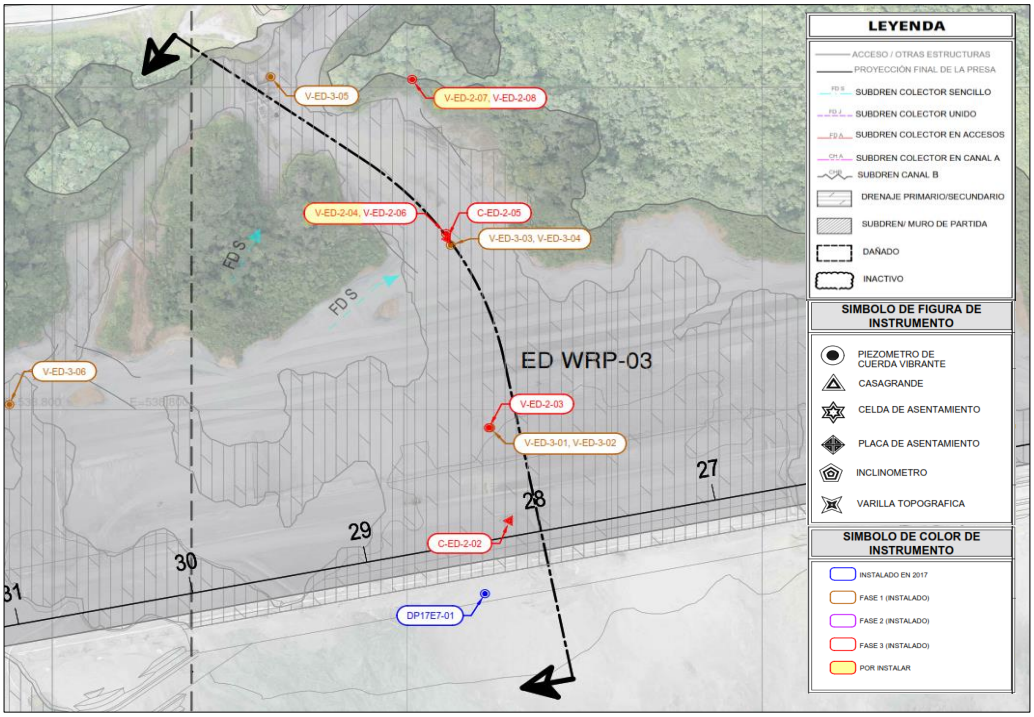

Figura 6.1.11-1: *Vista de Planta en el Muro Este WRP3 con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

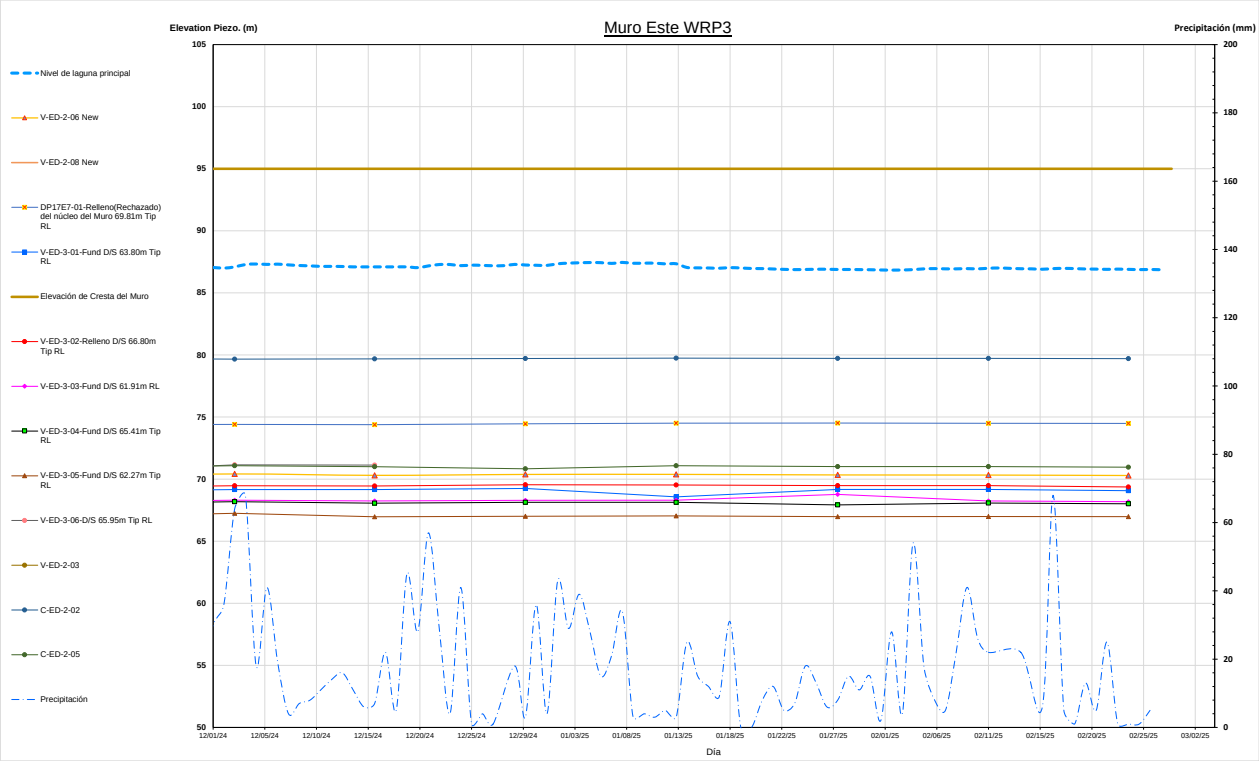

Figura 6.1.11-2: *Gráfico con Registros del Muro Este WRP3 para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

6.1.12 Muro Este WRP5

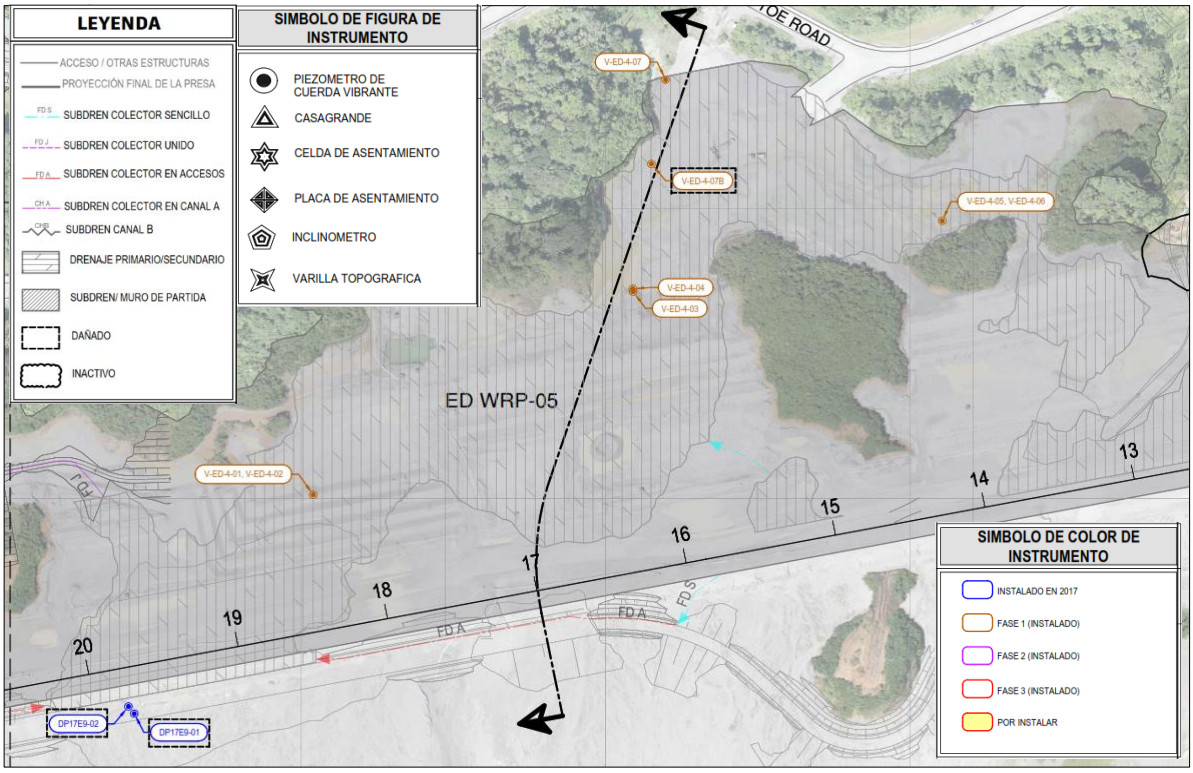

Figura 6.1.12-1: *Vista de Planta en el Muro Este WRP5 con Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

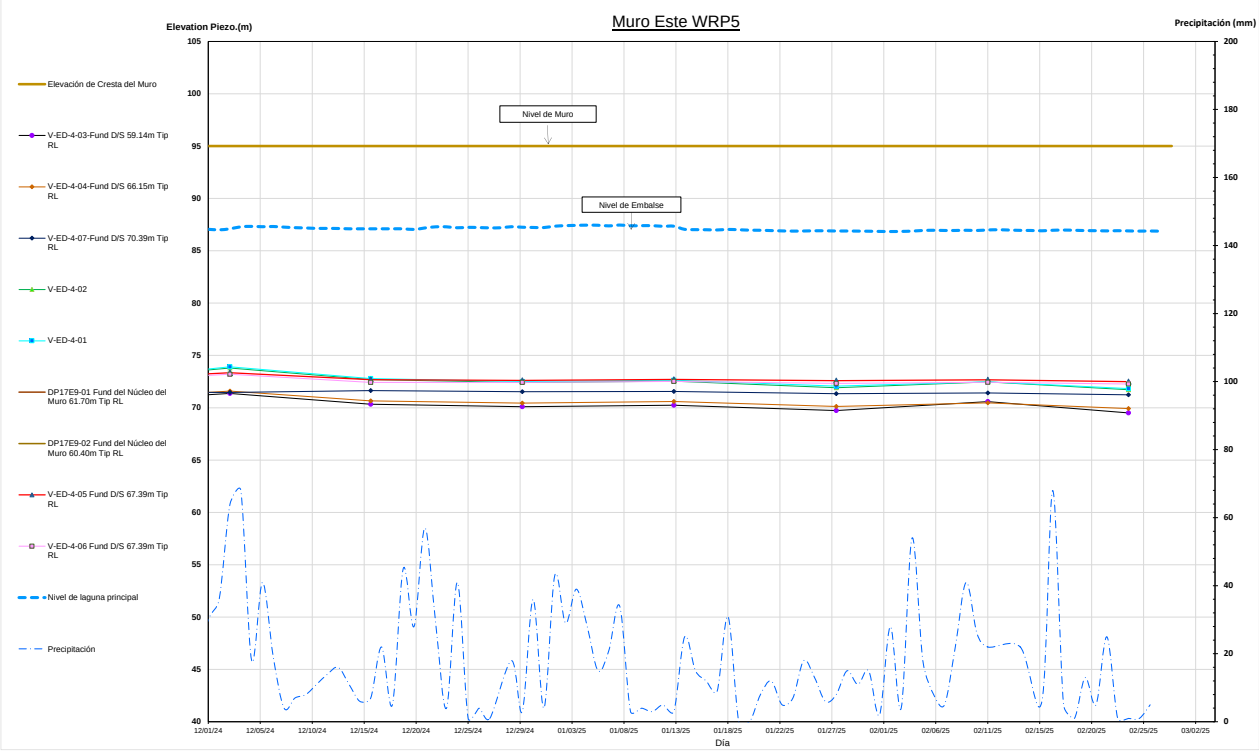

Figura 6.1.12-2: *Gráfico con Registros del Muro Este WRP5 para Piezómetros de cuerda vibrante y de Casagrande.*

6.2 Celdas de Asentamiento

6.2.1 Muro Norte Sector 1

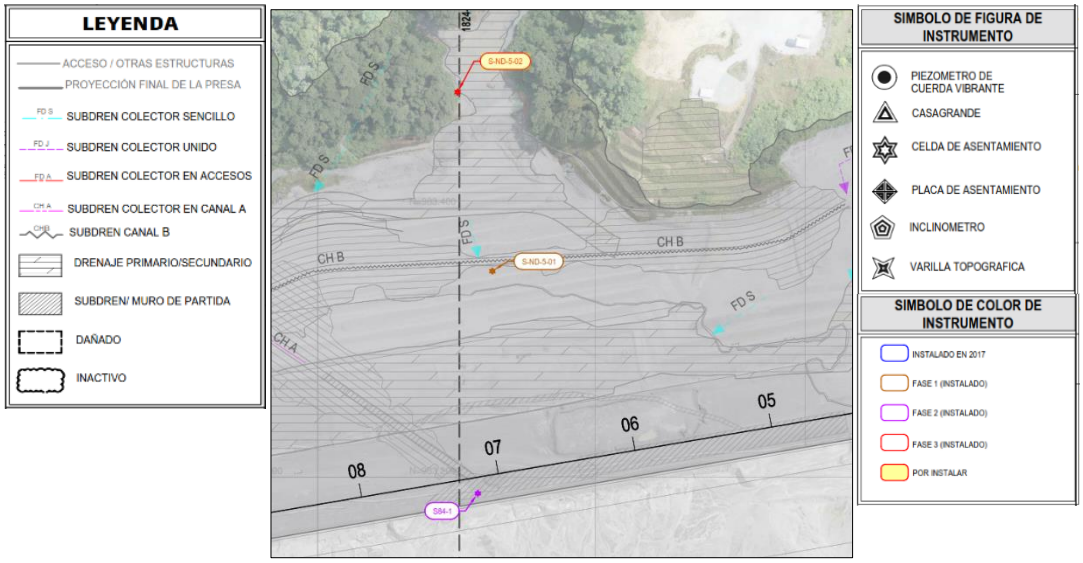

Figura 6.2.1-1: *Vista de Planta en el Muro Norte Sector 1 con las Celdas de Asentamiento*

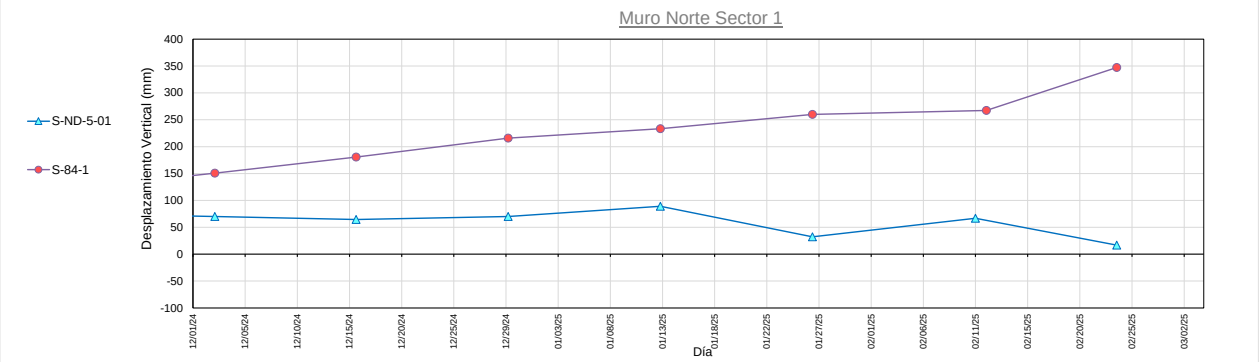

Figura 6.2.1-2: *Gráfico con Registros del Muro Norte Sector 1 para Celdas de Asentamiento*

6.2.2 Muro Norte Sector 1/2 (WRP3)

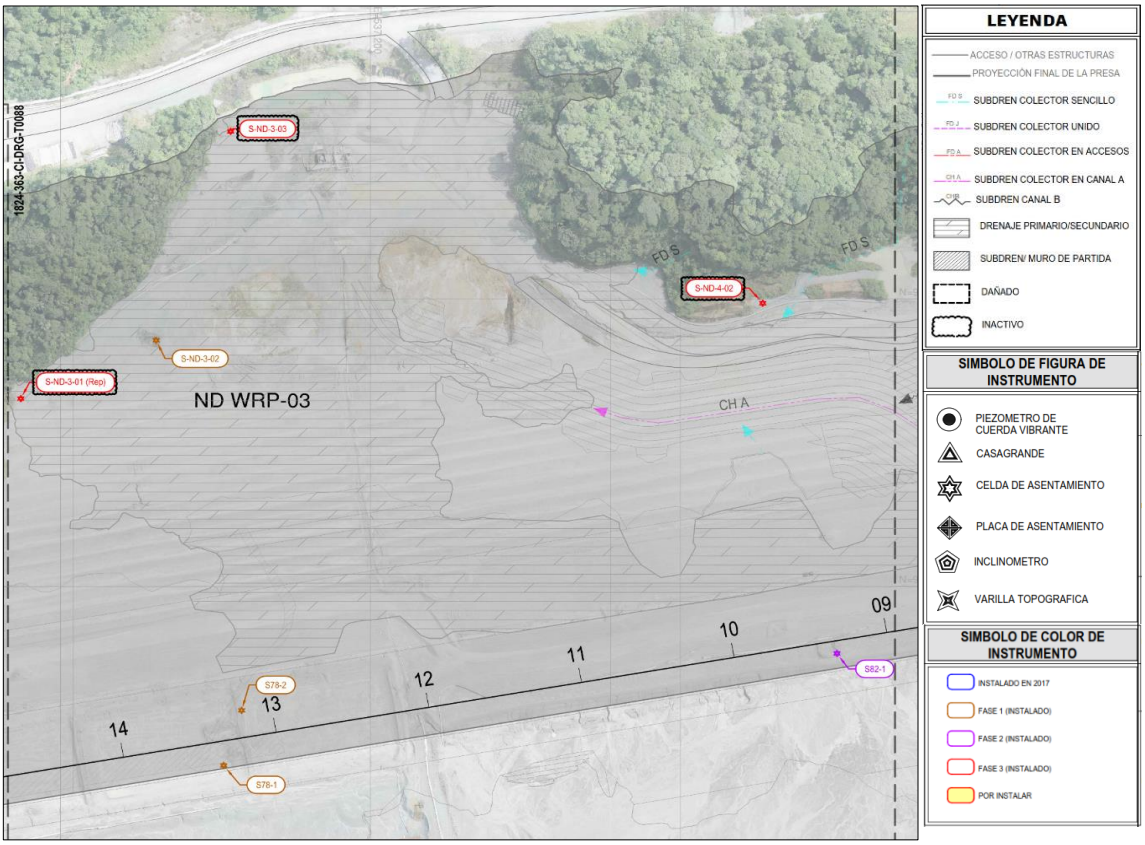

Figura 6.2.2-1: *Vista de Planta en el Muro Norte Sector 1/2 (WRP3) con las Celdas de Asentamiento*

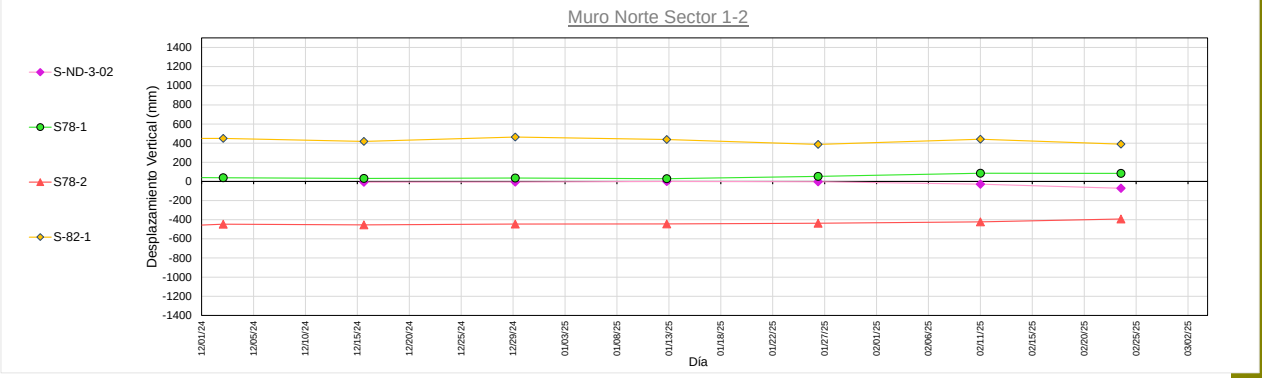

Figura 6.2.2-2: *Gráfico con Registros del Muro Norte Sector 1/2 (WRP3) para Celdas de Asentamiento*

6.2.3 Muro Norte Sector 3

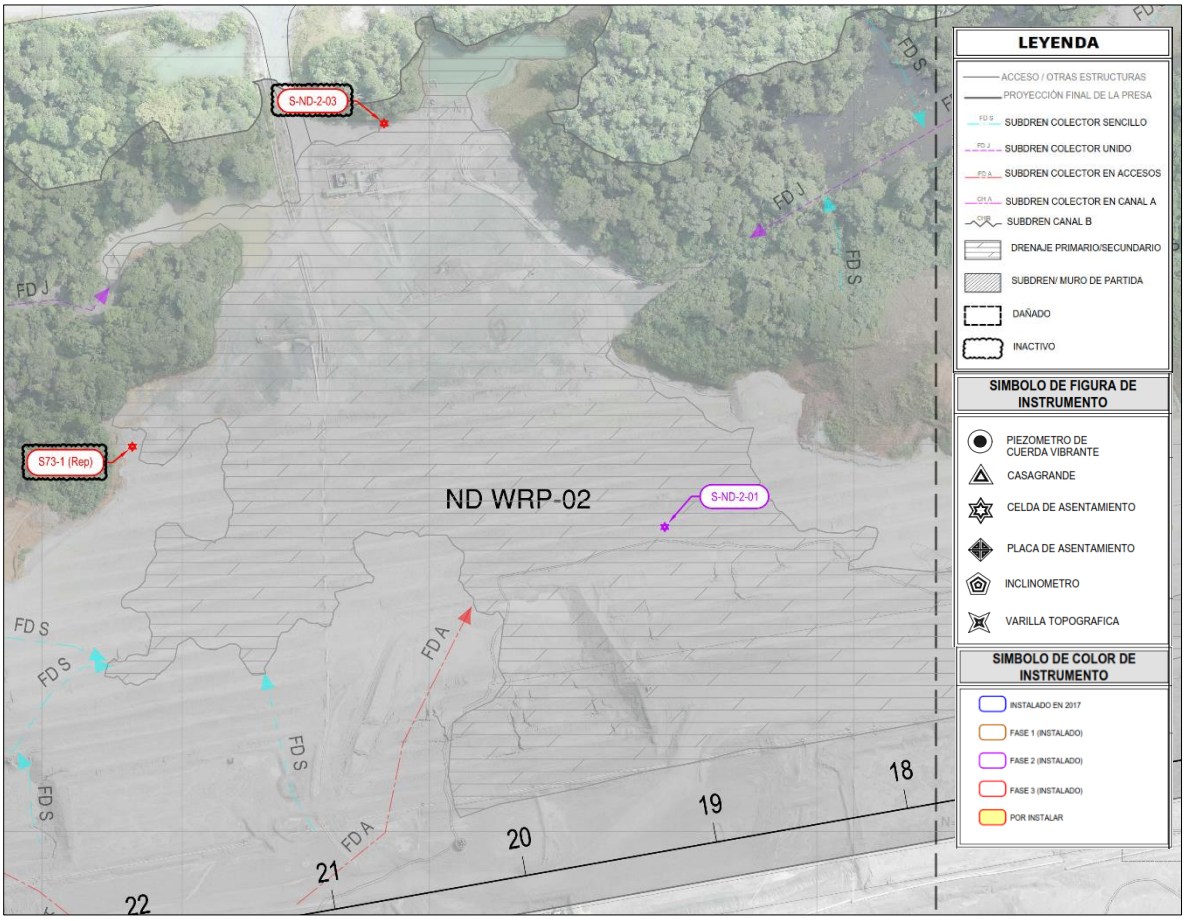

Figura 6.2.3-1: *Vista de Planta en el Muro Norte Sector 3 con las Celdas de Asentamiento.*

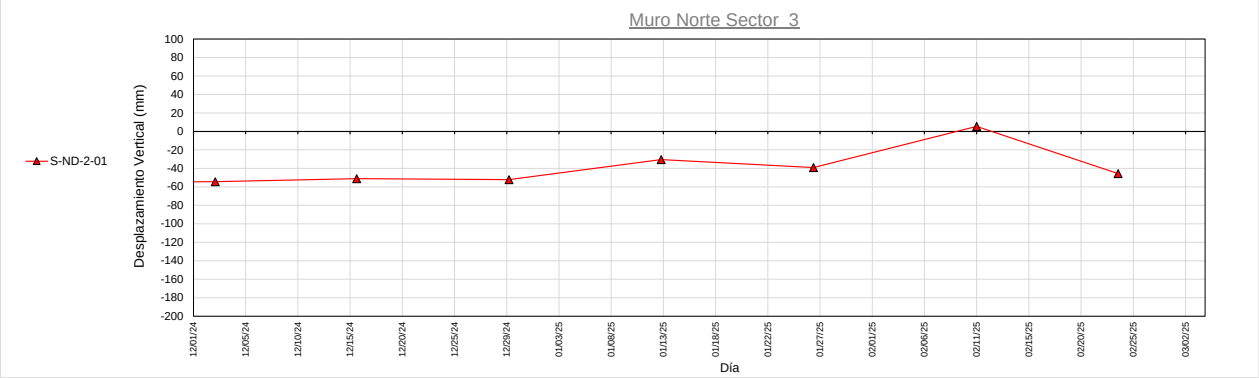

Figura 6.2.3-2: *Gráfico con Registros del Muro Norte Sector 3 para Celdas de Asentamiento.*

6.2.4 Muro Este WRP1

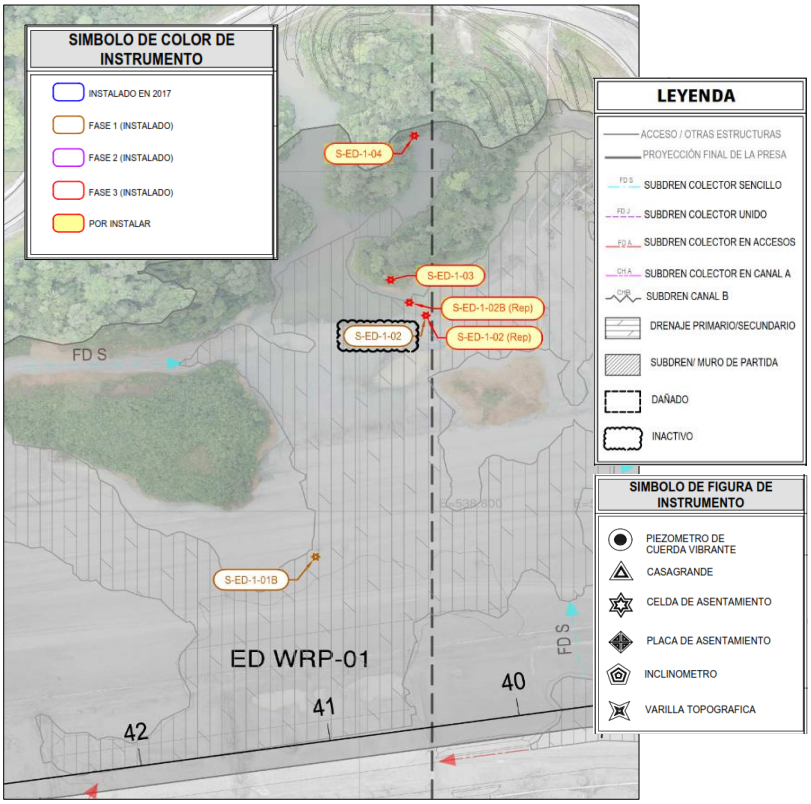

Figura 6.2.4-1: *Vista de Planta en el Muro Este WRP1 con las Celdas de Asentamiento.*

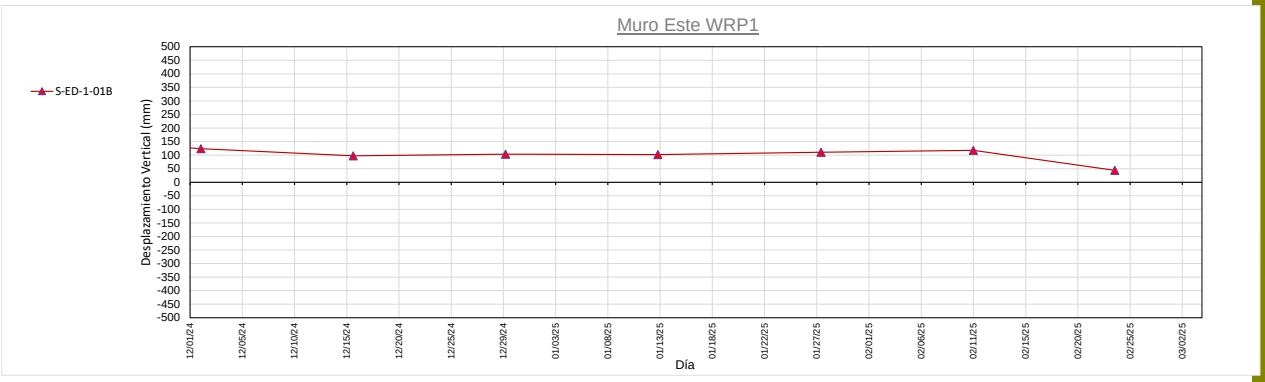

Figura 6.2.4-2*: Gráfico con Registros del Muro Norte Este WRP1 para Celdas de Asentamiento*

6.2.5 Muro Este WRP 2

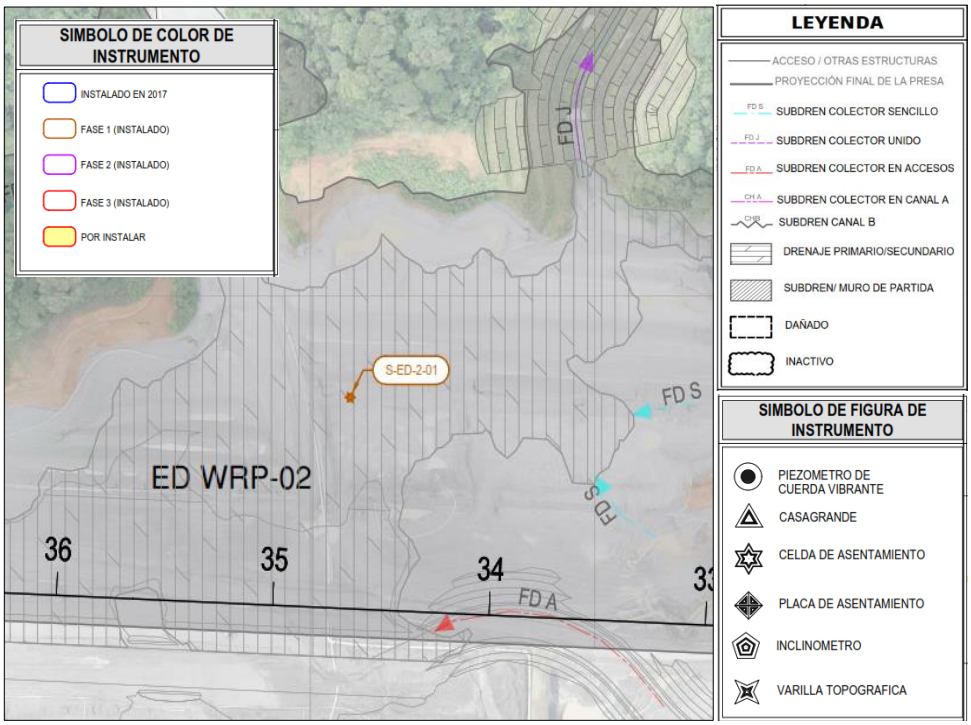

Figura 6.2.5-1: *Vista de Planta en el Muro Este WRP2 con las Celdas de Asentamiento.*

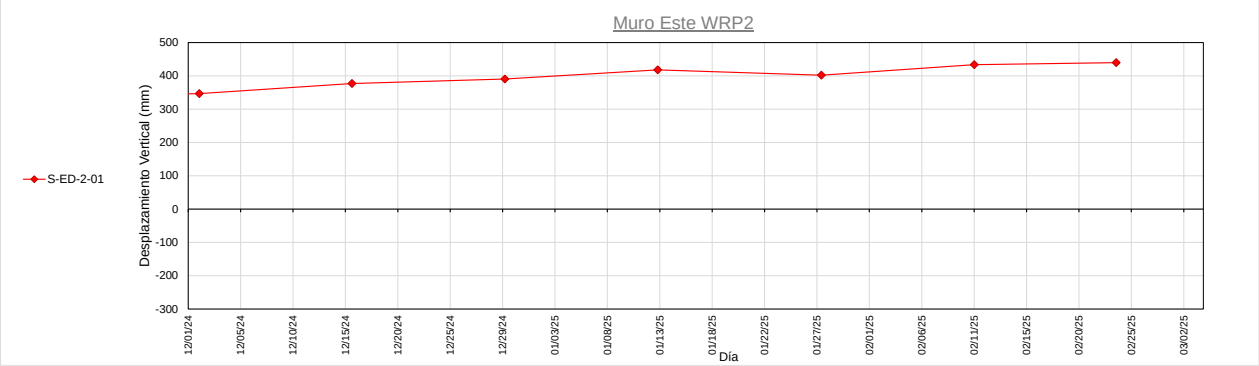

Figura 6.2.5-2: *Gráfico con Registros del Muro Este WRP2 para Celdas de Asentamiento.*

6.2.6 Muro Este WRP3

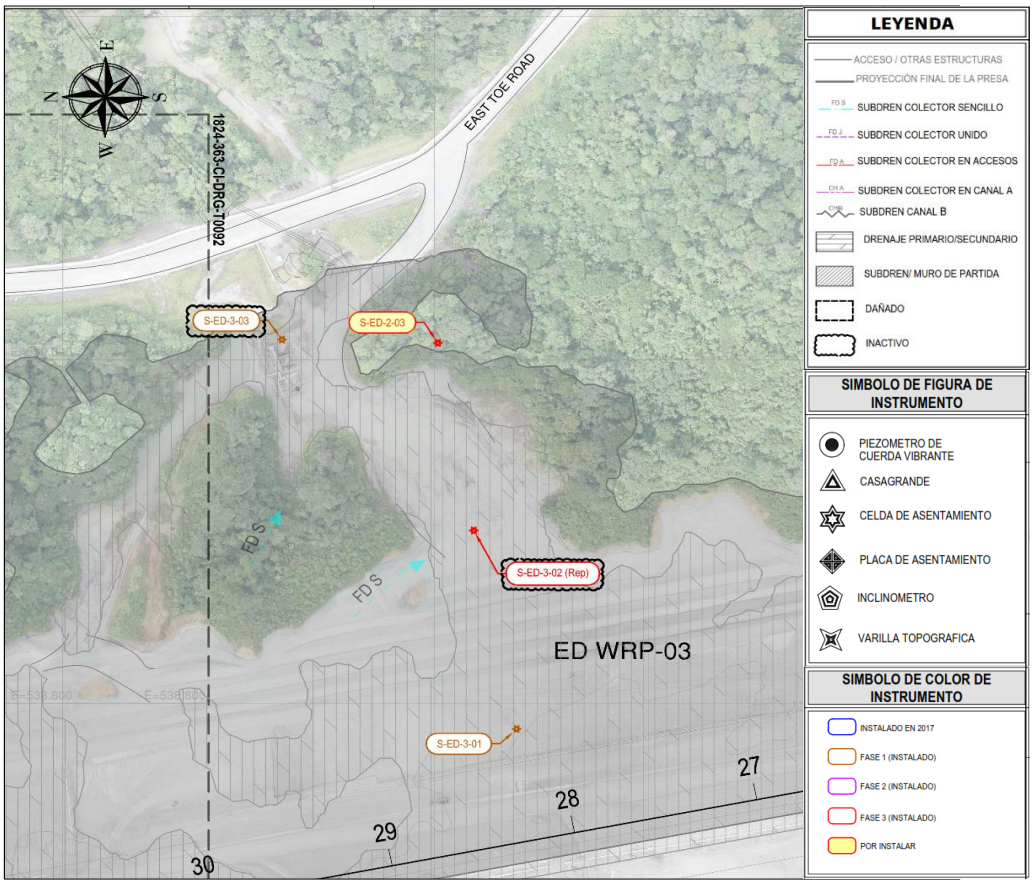

Figura 6.2.6-1: *Vista de Planta en el Muro Este WRP3 con las Celdas de Asentamiento.*

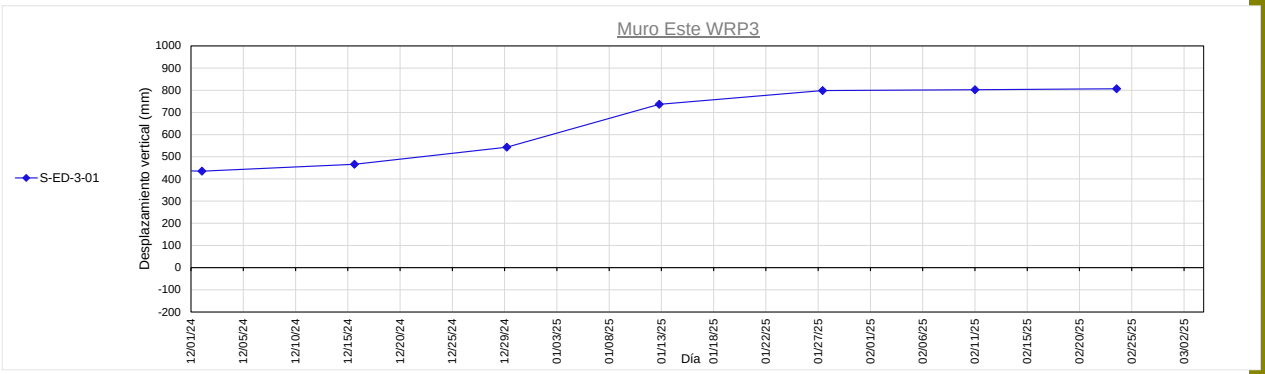

Figura 6.2.6-2*: Gráfico con Registros del Muro Este WRP3 para Celdas de Asentamiento.*

7 CONCLUSIÓN

- Durante Febrero, los gráficos obtenidos de los instrumentos geotécnicos indicaron una tendencia estable, sin presentar variaciones significativas en las lecturas, a excepción de dos celdas de asentamiento (S-84-1 & S-ND-2-01) y un piezómetro (V73-9) que han presentado una leve variación en su tendencia, sin embargo, se encuentran dentro del rango aceptable de umbrales, las cuales continuarán bajo observación y monitoreo continuo para evaluar su comportamiento. En general, el monitoreo confirma estabilidad en la presa, aunque es fundamental mantener la vigilancia activa, con el fin de garantizar la seguridad de la infraestructura. Cabe destacar que las celdas de asentamiento situadas fuera del área de influencia de la presa, las cuales no están cubiertas por material de relleno, permanecen inactivas. Estas celdas serán monitoreadas una vez que se encuentren cubiertas por el muro de arena.

- En este periodo no se incluyen lecturas de inclinómetros debido a una falla en el sensor encargado de registrarlas, el cual se encuentra en proceso de reemplazo. Los dos inclinómetros instalados actualmente se encuentran fuera de la huella del muro de arena, por lo que la falta de datos no representa un riesgo para la evaluación. Se continuará con el monitoreo una vez se reemplace el equipo defectuoso.

- Durante este mes, se avanzó en las reparaciones de erosión programadas, las cuales fueron inspeccionadas por el equipo de control de calidad. Actualmente, el equipo de movimiento de tierras continúa con las reparaciones. El monitoreo visual de las estructuras de la presa debe continuar y ser reportado al equipo QAQC para su reparación, con el fin de prevenir que nuevas grietas aumenten de tamaño.

- Este mes, se registró una precipitación total de 383 mm, manteniéndose con cantidad similar a la observada en febrero. Al no aumentar las lluvias ha creado condiciones favorables para las actividades de mantenimiento en la presa. Además, se espera que los niveles más bajos de precipitación reduzcan las erosiones en el muro de la presa, lo que contribuirá a la preservación de la estabilidad estructural. Sin embargo, es esencial mantener un monitoreo constante de las condiciones climáticas y estructurales para garantizar la seguridad de la infraestructura.

- El equipo de QAQC continuará supervisando y verificando la limpieza de las fundaciones sumergidas en la Plataforma de Roca 06, asegurando el cumplimiento de los estándares establecidos para garantizar una base adecuada. Esta actividad es esencial para preparar la zona para el posterior relleno con material correspondiente a la Zona 7, con el objetivo de asegurar una correcta compactación y estabilidad del relleno.

- El esfuerzo colaborativo con el equipo de IT es una observación positiva, ya que permitirá la automatización del procesamiento de datos, reduciendo tiempos y mejorando la precisión de los resultados. Este avance representa un paso importante hacia la modernización de nuestros sistemas de monitoreo, lo que contribuirá a una gestión más eficiente y confiable de los datos geotécnicos.